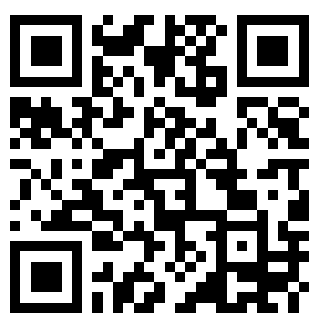
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

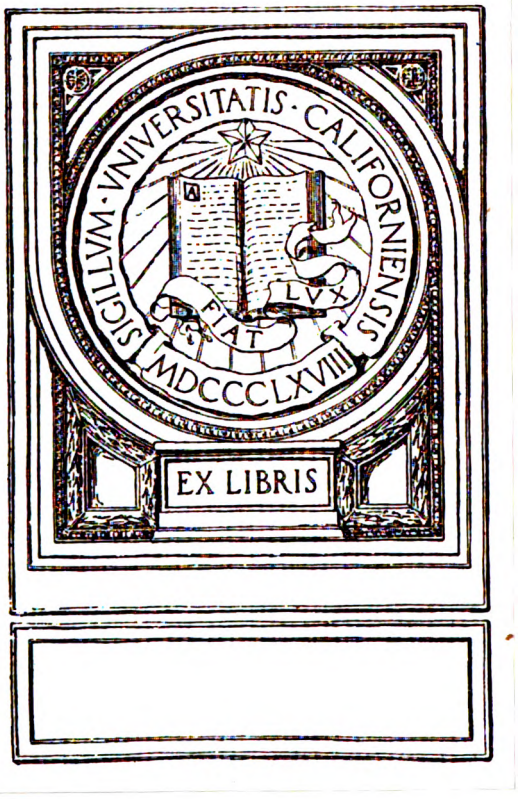
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Aus dem

Archiv der Deutschen Seewarte.

III. Jahrgang: 1880.

Herausgegeben

von

der Direktion der Seewarte.

UNIV. OF CALIFORNIA

HAMBURG, 1880.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

INHALT.

No. **1.** Dritter Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1880, erstattet von der Direktion.

No. **2.** Regen, Hagel und Gewitter im Indischen Ozean nach den meteorologischen Schiffsjournalen der Deutschen Seewarte nebst Bemerkungen über die geographische Verbreitung der Gewitter und des Hagels überhaupt. Von *A. v. Danckelman*, Dr. phil., Vorstand des Königl. Sächs. Meteorolog. Bureaus.

No. **3.** Untersuchungen über die Witterungsverhältnisse zwischen dem Felsengebirge und dem Ural in den Monaten Januar bis März 1878, im Auftrage der Direktion der Seewarte ausgeführt von Dr. *W. Köppen*, Meteorologe der Seewarte.

No. **4.** Die wissenschaftlichen Ergebnisse der zweiten im Jahre 1878—79 und der dritten im Jahre 1879—80 in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte (Chronometer-Prüfungs-Institut) abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung von im Ganzen 92 Marine-Chronometern. Von *George Rümker*, M. A., Direktor der Sternwarte und Vorsteher der Abtheilung IV der Seewarte.

UNIV. OF CALIFORNIA

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
III. Jahrgang 1880.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 1.

Dritter Jahres-Bericht

über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte

für das Jahr 1880,

erstattet von

der Direktion.

UNIV. OF
CALIFORNIA

HAMBURG, 1880.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

GC851
H3
v.3-4

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichniss.

A. Allgemeiner Bericht. Seite 1 bis Seite 53.

Seite

I. Einleitung 1

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte 4

1. Allgemeines 4

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren 5

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken der Besichtigungen der Einrichtungen etc. 6

4. Dem Andenken an Professor Dr. Prestel und Eduard Mewes gewidmete Worte 6

III. Die Einrichtungen der Deutschen Seewarte .. 8

1. Die Einrichtung der Zentralstelle 8

1. Die vergleichenden Temperatur-Beobachtungen auf dem Stintfange und beim Seemannshause 9

2. Der Fortgang der Bauarbeiten auf dem Stintfang und die feierliche Grundsteinlegung zum neuen Dienstgebäude 22

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen .. 25

IV. Das Personal der Zentralstelle u. der Nebenstellen. Die Korrespondenten der Seewarte... 26

a) Personal der Zentralstelle 26

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen . 27

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungsstationen der Seewarte 28

d) Personal der Signalstellen der Seewarte 28

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte im Binnenlande 29

f) Die Mitarbeiter der Seewarte zur See 29

Seite

V. Allgemeines über die Verwaltung, die Registratur und das Kassenwesen der Seewarte; die Inspizirung der Nebenstellen 30

a) Verwaltung und Registratur 30

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken 30

VI. Die Bibliothek und Kartensammlung 31

Vermehrung der Bibliothek und Kartensammlung.. 31

Benutzung der Bibliothek und Kartensammlung.. 32

Lesezimmer und die darin ausgelegten Zeitschriften 32

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen 32

B. " " Meteorologie und Naturwissenschaften 32

C. " " Physik und Chemie..... 33

D. " " Erd- und Völkerkunde und Statistik 33

E. " " Mathematik und Astronomie 33

F. " " Fischerei und Handel, Amtsblätter 33

Zeitschriften und Journale der Uhrmacherkunst . 34

Verwaltung und Geschäftskreis der Bibliothek... 34

Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraum vom 1. Januar bis 31. Dezember 1880 erhalten hat..... 34

A. Bücher 34

B. Zeitschriften und Zeitungen 50

C. Karten 52

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten. Seite 54 bis Seite 102.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie 54

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte 54

Einleitende Bemerkungen 54

Das Beobachtungsmaterial..... 55

Betheiligung deutscher Seeleute an den meteorologischen Arbeiten der Seewarte..... 55

Die Anzahl der ausgegebenen Journale 56

Ausgabe von Journalen durch Vermittelung der Konsulate im Auslande 56

Die Prüfung der eingehenden Journale auf Zuverlässigkeit und Ausführlichkeit..... 56

Das Ausleihen von Instrumenten 57

Die Kontrole der Instrumente 57

Verwerthung des eingesammelten Beobachtungsmaterials 57

Die Reiseberichte 57

„Der Pilote“ 57

Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den Annalen der Hydrogaphie..... 58

Mittheilungen über das Wetter auf dem Nordatlantischen Ozean 58

Die synoptische Arbeit auf dem Nordatlantischen Ozean..... 59

Die meteorologische Arbeit in den Eingradfeldern des Nordatlantischen Ozeans 60

Schriftliche Segelanweisungen für spezielle Reisen 60

Sonstige Berichte, Gutachten u. s. w..... 61

Anlage 1. Verzeichniss der Kapitäne und Schiffe, welche vollständige und Auszugs-Journale für die Deutsche Seewarte führten und an dieselbe einlieferten 61

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung 66

1. Prüfung u. Beschaffung meteorol. Instrumente.. 66

2. Beschaffung und Prüfung astronomischer und magnetischer Instrumente 67

3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation 68

a) Die Untersuchung von eisernen Schiffen auf ihre Deviationsverhältnisse 68

b) Das Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion 69

c) Der Verkehr mit Kapitänen u. Mechanikern . 69

d) Die Vorrichtungen zum Schwaien der Schiffe . 70

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus: Hamburg — Bremerhaven — Swinemünde — Neufahrwasser — Barth — Rostock — Wilhelmshaven .. 70—72

4. Modell- und Instrumenten-Sammlung..... 72

Anlage 1. Deviationsbestimmungen im Jahre 1880. 73

Anlage 2. Bericht über die in der Zeit vom 14. Juni bis 6. Juli 1880 seitens der Deutschen Seewarte ausgeführte Prüfung von Nebelhörnern.... ... 74

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland 78

1. Wetter-Telegraphie 78

I. Einrichtung des wettertelegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas.. 78

790006

Digitized by Google

Seite

a) Der Depeschenverkehr mit Frankreich . 78
b) Der Depeschenverkehr mit Oesterreich und Holland 78
c) Der Depeschenverkehr mit dem Kaukasus und Persien 79
d) Der Depeschenverkehr mit Deutschland. 79
e) Nachmittagstelegramme..... 79
II. Tägliche telegraphische Berichterstattung an das Publikum 79
a) Das Abonnements-Telegramm 79
b) Kleinere Depeschen nach dem Inlande . 80
c) Das Isobaren-Telegramm 80
III. Tägliche Berichterstattung in Hamburg und Altona und die Herstellung der Zeitungs-Wetterkarten überhaupt..... 80
IV. Tägliche Wetterprognosen und Verbreitung derselben in Deutschland..... 81
a) Anzahl der Tage, an welchen Prognosen ausgegeben wurden, und der einzelnen Prognosen nach den Elementen u. für Küstengebiet und Binnenland. 81
b) Ergebnisse der Prüfung der täglichen, von der Seewarte ausgegebenen Wetterprognosen (Allgemein) in Prozenten... 82
V. Ausserordentliche Mittheilungen. Sturmwarnungen 83
Anzahl und Datum der von der Seewarte angeordneten Sturmwarnungssignale..... 84
Ergebnisse der im Jahre 1880 von der Seewarte erlassenen Sturmwarnungen... 84

2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte..... 84

I. Tägliche autographirte Wetterberichte der Seewarte 84
II. Monatliche Uebersicht der Witterung 84
III. Monatl. vergleichende Witterungs-Uebersicht von Nord-Amerika u. Zentral-Europa.. 85
IV. Monatliche Tabellen der Mittel-, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen der Seewarte..... 85
V. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Vereine mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen..... 85

Anlage 1: Auszug aus dem Berichte des Kapitän-Lieutenant d. S. v. Rentzell über die Thätigkeit der Seewarte auf dem Gebiete der Mittheilungen von Witterungs-Thatbeständen und Prognosen an Zeitungen und Privatpersonen.. 86
I. Tabellarische Aufstellung und Versendung des grossen Abonnements-Berichtes 86
Wetterbericht vom 16. Dezember 1880, 8 Uhr Morgens..... 86
Vollständiges Verzeichniss der Zeitungen, welche den Abonnements-Bericht in der ersten Hälfte 1880 publizirten..... 87
II. Uebermittelung der Isobaren zum Entwurf von Wetterkarten..... 88
III. Die Publikation von Wetterkarten in Zeitungen 89
IV. Verzeichniss der die Prognose erhaltenden Institute, Personen und Zeitungen..... 90
V. Die Prüfung der von der Deutschen Seewarte für das nordwestliche Küstengebiet aufgestellten Prognosen (Beispiel: Dezember 1880)..... 92
VI. Angabe der neu hinzugetretenen Telegramme 92

X. Bericht über die Thätigkeit d. Abtheilung IV. Chronometer-Prüfungs-Institut 93
Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffskapitäne... 93
Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung 93

Seite

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten, ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen 94
Die Thätigkeit des Meteorologen..... 94
Die Thätigkeit des persönlichen Assistenten des Direktors..... 95
Die Herstellung der Karten zu verschiedenen Zwecken des Instituts..... 95
Kommissarische Berathungen..... 95

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte..... 96
1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie Jahrgang VIII (1880) erschienen sind..... 96
I. Allgemeines 96
II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u. s. w. 96
III. Eingänge von meteorologischen Journalen bei der Seewarte, von September 1879 bis August 1880 96
IV. Hydrographische Mittheilungen..... 97
V. Meteorologische Mittheilungen..... 97
VI. Instrumenten-Prüfung 98
VII. Magnetismus und Deviation 98
VIII. Eine Tabelle der Mittel, Summen u. Extreme.. 98
IX. Eine vergleichende Uebersicht der Witterung in Nord-Amerika und Zentral-Europa.. 98
2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.. 98
1. Monatliche Uebersicht der Witterung..... 98
2. Täglicher Wetterbericht der Deutschen Seewarte 98
3. Meteorolog. Beobachtungen in Deutschland im Jahre 1878 98
4 Meteorolog. Beobachtungen in Deutschland im Jahre 1879 98
5. Bericht über die Verhandlungen und Ergebnisse der internationalen Polar-Konferenz in Bern 1880 98
6. Autographischer Bericht über die Prüfung von Nebelhörnern..... 98
Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.. 98
7—10. Jahresbericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1880 u. s. w..... 99
3. Die Kolloquien in der Deutschen Seewarte 99
4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1880) 100
1. Deutschland 100
2—15. Das übrige Europa.....101
16. Amerika.....101
17. Afrika.....102
18. Asien 102
19. Australien 102
Versendungsliste der „Monatliche Uebersicht der Witterung“ an Privatpersonen 102
Schlussbemerkung 103
Berichtigungen 104

Tafeln und Abbildungen.

I. Aelteres Schema für das Isobaren-Telegramm..... 88
II. Gegenwärtig in Gebrauch befindliches Schema für das Isobaren-Telegramm 89
III. Wetterkarte vom 26. April 1881, 8^h a. m. (Hamburgischer Correspondent und Börsenhalle)..... 90
IV. Wetterkarte vom 3. Januar 1881 (Magdeburgische Zeitung) 91
V. Wetterkarte vom 22. Oktober 1880 (Reform, Hamburg) 91

Digitized by Google

A. Allgemeiner Bericht.

I. Einleitung.

UNIV. OF CALIFORNIA

Auf allen Gebieten des Arbeitsfeldes der Deutschen Seewarte entwickelte sich im Laufe des Jahres 1880 die Thätigkeit in einer ruhigen, den Verhältnissen vollkommen entsprechenden Weise. Der Uebelstand, welcher schon im vorhergehenden Jahre als besonders störend wirkend hervorgehoben ist, die Beschränktheit der zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten, machte sich insofern auch mit Beziehung auf diese Thätigkeit während des Jahres 1880 geltend, als in vieler Hinsicht wichtige Verrichtungen, fast unentbehrliche Vorbedingungen einer nach allen Richtungen hin genügenden Arbeit, einer späteren Epoche im neuen Dienstgebäude vorbehalten bleiben mussten. Naturgemäss war unter solchen Umständen der Fertigstellung, dem Ausbau und der Ausstattung dieses Gebäudes eine rege Sorgfalt zu widmen. Wenn es unter den erschwerenden Umständen möglich wurde, den vielfältigen Anforderungen, welche von allen Seiten an das Institut erhoben wurden, gerecht zu werden, so ist dies vorzugsweise auf Rechnung der Bereitwilligkeit der Beamten des Instituts zu setzen, welche in jeder möglichen Weise die Direktion unterstützten, damit die Ausnahmezustände ohne schädlichen Folgen für die Wirksamkeit der Seewarte sein konnten. Wir werden in den einzelnen Spezialberichten erkennen können, wie trotz der bestehenden Schwierigkeiten die Inanspruchnahme des Instituts sich stets steigerte und wie, unerachtet einiger schwer fühlbarer Ausfälle in der Leistung von Beamten den Anforderungen genügt wurde. Es wird hier besonders darauf aufmerksam gemacht, dass in der ersten Hälfte des Jahres Herr E. Mewes, erster Assistent der Abtheilung I, durch Krankheit beständig an der Ausübung seiner Amtspflichten gehindert wurde, bis er endlich seinen Leiden um Ostern erlag, und wie ferner Herr W. Reinert, erster Assistent der Abtheilung III, gleichfalls durch Krankheit dazu genöthigt, zuerst auf Zeit und sodann mit dem 1. Juli ganz aus seiner Stellung schied. Es bedarf wohl kaum eines besonderen Nachweises darüber, dass das Ausscheiden dieser bewährten Kräfte aus verantwortlichen Stellungen auf das Empfindlichste gefühlt werden musste. Nur dem Umstande, dass die Direktion Sorge dafür getragen hatte, dass die durch dieses Ausscheiden verursachten Lücken durch neue, mittlerweile herangebildete Kräfte wieder ausgefüllt werden konnten, ist es zuzuschreiben, dass der Ausfall der Arbeitskräfte nicht von nachhaltiger Einwirkung war und die Arbeiten ihren Fortgang nehmen konnten.

Mit Bezug auf diese Arbeiten ist schon hier hervorzuheben, dass Abtheilung I vorzugsweise mit der Fertigstellung für den Druck der Resultate der Quadrate 146, 147 und 111 des Atlantischen Ozeans beschäftigt war; Abtheilung II widmete sich der Pflege der Lehre vom Magnetismus in der praktischen Navigation und der Prüfung der Instrumente aller Art, während Abtheilung III neben den regelmässigen, schon seit Jahren geübten Arbeiten gegen die vielfachen Anforderungen anzukämpfen hatte, welche stets auf's Neue an sie gestellt wurden hinsichtlich der Ausdehnung der Anwendung der ausübenden Witterungskunde im Deutschen Reiche. Es muss hier mit besonderem Nachdrucke betont werden, dass der Widerstreit, welcher sich in dem Drängen des Publikums, die Wohlthaten eines wohl organisirten meteorologischen Dienstes auf alle Theile des Reiches ausgedehnt zu sehen, und dem Zurückbleiben der Regierungen einzelner Staaten hinter diesen Anforderungen bemerkbar machte, höchst ungünstig und erschwerend auf die Thätigkeit der Seewarte einwirken musste. Unsere Zeit fordert die Einrichtung eines meteorologischen Dienstes zum Vortheile der Landwirthschaft und der Industrie auch für das Binnenland, allein, ohne einen wohldurchdachten und allen einschlägigen Verhältnissen Rechnung tragenden Plan lässt sich überhaupt ein solcher Dienst nicht denken. Ganz besonders schwierig aber gestalten sich die Verhältnisse, wenn, wie in Deutschland, die Vorbedingungen für eine solche Organisation durch die einzelnen Staaten geschaffen werden

Digitized by Google

müssen, aber weder durchgreifend einheitlich, noch überhaupt geschaffen werden. Wir mussten schon jetzt auf eine Sache zu sprechen kommen, welche wir im Abschnitte IX nochmals zu berühren haben werden, weil es durchaus erforderlich ist, dass man derselben volle Aufmerksamkeit schenke, und weil es schwer zu erreichen ist, dass die diesbezüglichen Ausführungen mit der genügenden Schärfe aus dem Rahmen des Spezialberichtes über die Thätigkeit der Abtheilung III hervortreten. Es ist zu hoffen, dass namentlich in Preussen endlich die schon seit 1878 im Entwurfe fertig gestellten Organisationspläne der Meteorologie zur Durchführung gelangen, damit demnächst auch mit Aussicht auf Erfolg an die einheitliche Organisation eines meteorologischen Dienstes für das ganze Gebiet des Deutschen Reiches geschritten werden könne. Bei der Beurtheilung des bereits Erreichten auf diesem Gebiete darf nicht vergessen werden, dass die politische Gestaltung unseres Vaterlandes, wie dieselbe durch die Verfassung des Deutschen Reiches festgestellt ist, der Einrichtung eines einheitlichen und durchaus zweckentsprechenden meteorologischen Dienstes nicht gerade förderlich sein kann. Bietet gegenwärtig noch der Mangel einer streng wissenschaftlichen Begründung der Grundsätze, nach welchen die praktische Witterungskunde ausgeübt werden kann, ganz erhebliche Schwierigkeiten, die wieder die Wohlthaten, die aus einem solchen Dienste unzweifelhaft gezogen werden können, beeinträchtigen, so muss doch betont werden, dass in erster Linie der Mangel einer einheitlichen für das ganze Gebiet des Deutschen Reiches geltenden und nach allen Richtungen hin wohldurchdachten Organisation in noch höherem Maasse die Sache der Ausnützung der Meteorologie im praktischen Leben schädigt. Ganz abgesehen davon, dass die Verschiedenheit der meteorologischen Organisationen jener Staaten des Reiches, welche zum Mindesten mit Beziehung auf Post- und Telegraphenwesen geeinigt sind, immerhin für den hier in Frage kommenden Zweck als nachtheilig erachtet werden muss, kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die Stellung, welche Bayern und Württemberg hinsichtlich der telegraphischen Einrichtungen einnehmen, für den meteorologischen Dienst innerhalb des Gebietes des Deutschen Reiches nachtheilig wirkt. Die europäischen Staaten, vielfach getrennt, verschiedenen Systemen der meteorologischen Organisation und der Telegraphen-Verwaltung angehörig, müssen mit Rücksicht auf die Tüchtigkeit der in denselben bestehenden Einrichtungen zum Vortheile der ausübenden Witterungskunde eine erhebliche Einbusse erleiden, d. h. auf demselben Gebiete, auf welchem, wenn einheitlich eingerichtet und geleitet, Bedeutendes geleistet werden könnte, wird durch Zersplitterung die Quantität und Qualität der Arbeit in ungünstigster Weise beeinflusst. Ein vergleichender Blick auf den Zustand der Dinge in den Vereinigten Staaten Amerikas zeigt zur Genüge die Ungunst der Verhältnisse, unter welchen wir in Europa leiden. Wenn es nun auch gegenwärtig ganz unmöglich erscheinen mag, eine Aenderung der Verhältnisse im europäischen meteorologischen Dienste herbeiführen zu wollen, so erscheint es doch an der Zeit, hier zu betonen, dass unter allen Umständen eine Einigung und Einheitlichkeit hinsichtlich dieser wichtigen Sache für das Gebiet des Deutschen Reiches angestrebt und auch durchgeführt werden müsse. Trotz der Ungunst der Verhältnisse, wie wir sie hier nur ganz andeutungsweise dargelegt haben, trat die Direktion nach Maassgabe der ihr zur Verfügung stehenden Kräfte in den Betrieb eines Dienstes zum Vortheile der ausübenden Witterungskunde ein, damit zum Mindesten der Boden für eine gediegene Einrichtung geschaffen und ein Verständniss dafür in dem Publikum angebahnt werde.

Es wurde in den vorhergehenden Jahresberichten eine besondere Sorgfalt darauf verwendet, darzulegen, wie zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Kreisen die Nutzbarmachung meteorologischer Studien zum Vortheile der Landwirthschaft angeregt wurde. Aus jenen Darlegungen wird sich in ungezwungener Weise erklären, weshalb im Anfange des Jahres an den Direktor der Seewarte von Seiten des deutschen Landwirthschafts-Rathes die Einladung erging, sich bei den in den letzten Tagen des Monats Januar stattfindenden Sitzungen dieser Körperschaft einfinden zu wollen, um bei allen jenen Schritten, welche in Bezug auf die Einrichtung eines meteorologischen Dienstes im Interesse der Landwirthschaft genommen werden müssten, hülfreiche Hand zu leisten. Die Beschlüsse, welche bei dieser Gelegenheit gefasst wurden, lassen sich dahin ausdrücken, dass man wünschte, es möge die Deutsche Seewarte als Zentralstelle für die Wettertelegraphie des Deutschen Reiches, als welche dieses Institut thatsächlich schon seit Jahren funktionirte, auch allgemein anerkannt werden, und dass die Organisation des ganzen Dienstes nach einer einheitlichen Form durchgeführt werde.*) Allen Jenen, die ausserhalb der Verhältnisse in Deutschland leben und mit den besonderen Einrichtungen eines jeden Staates nicht vertraut sein können, muss es geradezu unbegreiflich sein, wie überhaupt

*) Siehe Archiv des Deutschen Landwirthschaftsraths, Heft No. 5 1880, Seite 186—207.

Digitized by Google

solche Resolutionen nothwendig erscheinen, und welcher Natur die Schwierigkeiten sein müssen, die deren allgemeine Annahme rathsam werden lassen. Es kann hier nicht der Ort sein, auf die Erörterungen von Umständen einzugehen, welche die Lösung der der Seewarte auf diesem Felde gestellten Aufgabe so unendlich erschwerten; mag es bei der einfachen Erwähnung der Thatsachen sein Bewenden haben, damit man sich allerwärts zu erklären vermöge, aus welchen Gründen die energischen Bestrebungen der Direktion zu Gunsten der Einrichtung eines wirksamen meteorologischen Dienstes im Interesse der Landwirthschaft nicht von einem solchen Erfolge begleitet waren, wie es wünschenswerth gewesen wäre. In Veranlassung des Wunsches des deutschen Landwirthschafts-Rathes, wie er in dem so eben erwähnten Beschlusse desselben einen Ausdruck findet, traten in Folge einer Einladung von Seiten des Direktors der Seewarte die Vorstände der meteorologischen Zentralstellen Deutschlands in den Tagen vom 2. bis 4. April des Berichts-Jahres in Hamburg zusammen, um sich über die Maassnahmen für die Organisation eines Witterungsdienstes in Deutschland zu berathen. Es werden an einer anderen Stelle dieses Berichtes noch der bei dieser Gelegenheit gepflogenen Verhandlungen erwähnt werden, so dass hier der Hinweis auf dieselben genügen kann.

Mit ganz besonderem Eifer wurde in dem Berichtsjahre die Pflege der synoptischen Arbeit auf dem Nordatlantischen Ozean, sofern dabei die deutsche Schifffahrt betheiligt ist, betrieben. Die Direktion wurde hierin von dem Gedanken geleitet, der auch schon in dem vorhergehenden Jahresberichte erörtert wurde*), dass durch die strenge Durchbildung eines wohlgeordneten Systems maritim-meteorologischer Beobachtungen zu Zwecken synoptischer Studien die Sache der praktischen Witterungskunde in wirksamster Weise gefördert werden müsse. Dieser Gesichtspunkt gelangte denn auch in der soeben erwähnten Konferenz der Vorstände deutscher meteorologischer Zentralstellen durch einen besonderen Beschluss zum Ausdrucke, indem hervorgehoben wurde, dass es auf diesem Wege sich als möglich erweisen werde, eine Witterungs-Prognose für die Dauer von mehreren Tagen aufzustellen, sobald nur auch die erforderlichen Mittel für eine rasche Kommunikation über die Witterungs-Thatbestände auf dem Nordatlantischen Ozean geschaffen sein werden. In dem Abschnitte VII dieses Berichtes wird des Näheren auf die Erweiterung dieses Zweiges der Thätigkeit der Abtheilung III der Deutschen Seewarte eingegangen werden.

Wenn in diesen einleitenden Worten mit besonderer Vorliebe der Bestrebungen der Deutschen Seewarte auf dem Gebiete der ausübenden Witterungskunde gedacht wurde, so mag das darin seine Erklärung finden, dass das allerwärts zu Tage tretende Bestreben, dem praktischen Leben die Wohlthaten eines wohlorganisirten meteorologischen Dienstes zu sichern, die Direktion nicht nur nicht unberührt lassen konnte, sondern in hohem Maasse während des Berichtsjahres in Anspruch nahm. Es waren vorzugsweise zwei Umstände, welche auf die Thätigkeit der Seewarte nach dieser Richtung hin einen bestimmenden Einfluss übten. In erster Linie sei hier erwähnt, dass die internationale Fischerei-Ausstellung, welche im Sommer des Berichtsjahres in Berlin abgehalten wurde, die Veranlassung gegeben hat zur Revision der für die Ausübung des Sturmwarnungswesens an der deutschen Küste seinerzeit erlassenen Anordnungen. Wir werden an der geeigneten Stelle auf die betreffenden kommissarischen Berathungen und Beschlussfassungen zurückzukommen haben. Ferner war durch die Beschlüsse des Meteorologen-Kongresses in Rom eine internationale Konferenz, welche sich mit der Frage der Zweckmässigkeit und der Einrichtung eines meteorologischen Dienstes im Interesse der Landwirthschaft zu befassen hatte, unabweisbar geworden. In Folge davon wurde denn auch in den ersten Tagen des Monats September eine internationale Konferenz in Wien abgehalten; es ist einleuchtend, dass die dafür erforderlichen Vorbereitungen auch den Bestrebungen der Seewarte einen nach dieser Hinsicht besonders ausgeprägten Charakter verleihen mussten.

Aus diesen Darlegungen kann aber nicht etwa die Folgerung gezogen werden, dass die übrigen Zweige der Thätigkeit des Instituts in irgend einer Weise gegen die Vorjahre mit Beziehung auf die Sorgfalt, welche denselben gewidmet wurde, zurückstanden; vielmehr wird sich aus den Spezialberichten ergeben, wie sich die Thätigkeit des Instituts nach allen ihm zur Pflege obliegenden Richtungen hin stetig steigerte und von nicht unerheblichen Erfolgen begleitet war.

---

*) Siehe Jahresbericht 1879, Seite 46 und 47.

Digitized by Google

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte.

1. Allgemeines.

Auch in diesem Jahre bildet begreiflicherweise der Bau des neuen Dienstgebäudes für das Institut ein hervorragendes Moment in dessen Geschichte. Während im vergangenen Jahre 1879 nur die den Bau einleitenden Schritte vorgenommen wurden, entwickelte sich die ganze Anlage der Zentralstelle und speziell der Neubau in einem solchen Maasse, dass schon am 15. Juni 1880 der feierliche Akt der Grundsteinlegung vollzogen werden konnte. Es wird in dem nächsten Abschnitte dieses Berichtes auf die Einzelheiten, sowohl des Fortganges der Bauarbeiten, wie auch dieses Aktes selbst zurückgekommen werden und sei deshalb nur noch erwähnt, dass am 10. und 11. November der Herr Admiralitätsrath Vogler aus Berlin den Fortgang der Bauarbeiten vor deren Abschlusse mit dem Eintritte der Winterzeit inspizirte und im Auftrage des Chefs der Admiralität einige allgemeine diesbezügliche Anordnungen traf.

Um die Mitte des Jahres trat Kapitän Dinklage, welcher der Abtheilung I während des vergangenen Jahres in provisorischer Eigenschaft vorgestanden hatte, definitiv in die durch den Tod Kapitän Wagner's erledigte Stelle ein, indem er durch Dekret des Chefs der Admiralität vom 14. Juni 1880 zum Abtheilungs-Vorsteher ernannt wurde. Wenn dadurch dem Wirken der Abtheilung für maritime Meteorologie eine festere Gestaltung gegeben wurde, so wurde leider, wie schon in der Einleitung angedeutet, zuerst durch die langwierige Krankheit und endlich durch den Tod des Herrn E. Mewes, ersten Assistenten, die Thätigkeit dieser Abtheilung in empfindlicher Weise berührt. An einer anderen Stelle werden wir der Person des Assistenten Mewes noch besonders gedenken; so viel mag aber schon hier gesagt werden, dass dieser Trauerfall sowohl von Seiten der Direktion, wie im Kreise der Beamten des Institutes schmerzlich empfunden wurde, da sich der Verstorbene in gleichem Maasse als tüchtiger Hülfsarbeiter, wie als treuer Kollege während der Zeit, in welcher er dem Institute angehörte, erprobt hatte.

Auch die Abtheilung III sollte von einem empfindlichen Verluste betroffen werden, indem Herr W. Reinert mit dem Beginne der zweiten Hälfte des Jahres durch Krankheit genöthigt wurde, in den Ruhestand zu treten. An seine Stelle trat Dr. A. Sprung, welcher durch Dekret vom 27. Oktober 1880 zum etatsmässigen ersten Assistenten der Abtheilung III ernannt wurde. Die Hingabe, mit welcher sich Herr Reinert von Anfang an den vielfachen und theilweise recht anstrengenden Obliegenheiten in Verbindung mit der Thätigkeit der Abtheilueg III gewidmet hatte, macht es der Direktion zur Pflicht, an dieser Stelle das Verdienst des Herrn Reinert um das Gedeihen des Institutes anzuerkennen und dem Bedauern, denselben aus seiner Stelle scheiden sehen zu müssen, einen Ausdruck zu verleihen. Die Herren E. Mewes und W. Reinert gehörten als Hülfsarbeiter schon dem früheren Institute der Norddeutschen Seewarte an.

Bei Gelegenheit der Hervorhebung der Thätigkeit der Seewarte auf dem Gebiete der ausübenden Witterungskunde wurde schon der internationalen Fischerei-Ausstellung in Berlin und der Umarbeitung der Instruktion für die Signalstellen gedacht. Die Direktion erachtete es als wünschenswerth, dass sich das Institut bei der genannten Ausstellung betheiligte, indem sie dabei vorzugsweise von dem Gesichtspunkte ausging, dass es wünschenswerth erscheinen müsse, dass in den Kreisen der Küstenbevölkerung, namentlich jenes Theiles derselben, der sich mit Fischfang beschäftigt, das Verständniss des Wesens und der Einrichtungen des Sturmwarnungs-Systems an unseren Küsten gefördert werde. Demgemäss wurden die Signal-Apparate nebst Wetterkasten zum Ausstellen der Berichte über Witterungs-Thatbestände, sowie einige auf das Sturmwarnungswesen Bezug habende Veröffentlichungen des Instituts zur Ausstellung gebracht. Die Direktion konstatirt mit besonderer Genugthuung, dass ihr von der Jury der Fischerei-Ausstellung in Anerkennung ihrer Einrichtungen und Leistungen zum Vortheile des Sturmwarnungswesens an den deutschen Küsten die silberne Medaille zuerkannt wurde. Kapitän Felberg, Assistent der Abtheilung III, wurde von Seite der Direktion delegirt, um die Fischerei-Ausstellung zu besuchen und darüber Bericht zu erstatten.

Wenn auch die Thätigkeit der in Folge der Hamburger Polarkonferenz in's Leben getretenen internationalen Polarkommission eine amtliche Beziehung zur Seewarte nicht hatte, so war doch des Direktors Stell-

Digitized by Google

ung als Präsidenten jener Kommission vielfach danach angethan, eine Inanspruchnahme zu involviren. Vor Allem war es nothwendig, die Protokolle und den Bericht der internationalen Konferenz theils in autographischem, theils in typischem Drucke herzustellen, damit die durch jene Konferenz angeregten Ideen eine möglichst grosse Verbreitung finden konnten. Es war unerachtet erheblicher persönlicher Opfer von Seiten des Direktors der Seewarte und unerachtet der unablässigsten Anstrengungen nicht möglich gewesen, die Betheiligung Deutschland's an dem grossartigen Forschungsplane zu sichern. Die zweite internationale Polarkonferenz, abgehalten in Bern in den ersten Tagen des Monats August, rief zwar auch den Direktor des Institutes abermals zu Berathungen über die Betheiligung an dem damals schon durch die bestimmten Zusagen Russland's gesicherten Unternehmen, allein ein allen diesen Anstrengungen entsprechender Erfolg konnte auch dieses Mal nicht herbeigeführt werden. Unter solchen Umständen und in Anbetracht der erheblichen Ansprüche, welche an die Arbeitskraft des Direktors von allen Seiten gestellt wurden, erachtete es derselbe für zweckmässig, die Wiederwahl zum Präsidenten der internationalen Polarkommission abzulehnen und die Entwickelung der Frage über die Betheiligung an einer für die Wissenschaft der Meteorologie, wie für jene des Erdmagnetismus den Umständen und einer vollkommen freien regierungsseitlichen Erwägung zu überlassen.

In dem Jahresberichte für 1879 wurde bereits erwähnt (Seite 4), dass der Direktor der Seewarte als Mitglied des internationalen meteorologischen Comités zu funktioniren hatte. In Gemässheit mit dieser Entscheidung des zweiten Meteorologen-Kongresses in Rom hatte sich denn auch Professor Neumayer zu den in den Tagen vom 7. bis 9. August in Bern stattfindenden Sitzungen des internationalen meteorologischen Comités zu begeben. Der Bericht über die bei jener Gelegenheit gepflogenen Verhandlungen wird voraussichtlich demnächst in deutscher Sprache der Oeffentlichkeit übergeben werden.

In der Geschichte der Deutschen Seewarte während des Jahres 1880 darf nicht unerwähnt bleiben, dass gleich im Beginne des Jahres das Institut eines seiner eifrigsten und befähigsten Mitarbeiter durch den Tod beraubt wurde. Am 29. Februar starb in Emden unerwartet und in voller Arbeitskraft befindlich Professor Prestel, der nicht allein durch seine über Jahrzehnte sich erstreckenden meteorologischen Studien eine wichtige Grundlage für die Thätigkeit der Seewarte auf dem Gebiete des Sturmwarnungs-Wesens geliefert, sondern auch durch das Bearbeiten einzelner Abschnitte der „Monatliche Uebersicht der Witterung“ sich als Mitarbeiter des neuen Institutes ein erhebliches Verdienst erworben hatte. Wir werden an einer anderen Stelle dieses Berichtes dem Andenken dieses um die Wissenschaft der Meteorologie, besonders in Deutschland, hochverdienten Mannes einige Worte zu widmen uns gestatten.

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren.

Es wurde bereits in der allgemeinen Einleitung einer Konferenz von Vorständen deutscher meteorologischer Zentralstellen gedacht, welche vom 2. bis 4. April in dem Bibliothekzimmer der Seewarte abgehalten wurde. Auch wurde an jener Stelle dargelegt, welche Umstände zur Berufung dieser Konferenz die Veranlassung gaben, so dass hier nicht weiter auf dieselben eingegangen zu werden braucht. Es betheiligten sich an dieser unter dem Vorsitze des Direktors der Seewarte, Dr. Neumayer, abgehaltenen Konferenz die Herren Dr. C. Bruhns, Geheimer Hofrath, für Sachsen, Professor Dr. Arndt, für Preussen, Professor Dr. v. Bezold, für Baiern, Professor Dr. v. Schoder, für Württemberg, Direktor Viechelmann, für Mecklenburg, und überdies die Abtheilungs-Vorstände der Seewarte: Dr. W. Köppen und Dr. J. van Bebber. Die Beschlüsse dieser Konferenz, welche wesentlich dazu dienen sollten, deutscherseits eine Einigung bezüglich der in Wien abzuhaltenden landwirthschaftlich-meteorologischen Konferenz herbeizuführen, sind in einer Broschüre „Bericht über die in den Tagen vom 2. bis 4. April 1880 in Hamburg stattgehabten Verhandlung von Vorständen deutscher meteorologischer Zentralstellen“ niedergelegt und kann mit Rücksicht auf die Resultate derselben auf diesen Bericht Bezug genommen werden. Allgemein sei nur soviel erwähnt, dass nahezu in allen Punkten, welche die Organisation eines meteorologischen Dienstes für Deutschland berührten, eine volle Einigung erzielt wurde, und dass die Beschlüsse dieser Konferenz, wie dies auch schon früher erwähnt wurde, die am 30. Januar gefassten Beschlüsse des deutschen Landwirthschafts-Rathes annahmen.

Digitized by Google

3. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken der Besichtigung der Einrichtungen etc.

Auch in dem Berichtsjahre 1880 wurde das Institut der Deutschen Seewarte durch zahlreiche Besuche von allen Theilen der deutschen Lande und aus fremden Staaten geehrt.

Es mögen hier aus der Reihe dieser Besuche nur die nachfolgenden namhaft gemacht werden:

Professor Jordan aus Königsberg, Dr. Wolffson und Senator Rapp aus Hamburg, die Professoren Erdmann aus Halle, von Bezold aus München, Arndt aus Berlin, von Schoder aus Stuttgart, Meidinger aus Carlsruhe, Direktor Viechelmann aus Schwerin, General von Becke, Exz. aus Hannover, Professor Newton aus den Verein. Staaten, Lieutenant G. Rung aus Kopenhagen, Professor Nordenskiold aus Helsingfors, Baron v. Wrangel aus Nikolajeff, Dr. Kaiser, Provinzialschulrath aus Danzig, Ober-Regierungsrath und Bürgermeister Stempel aus Strassburg u. a. m.

Es mag hier noch erwähnt werden, dass bei einzelnen Gelegenheiten ganze Vereine, wie beispielsweise der naturwissenschaftliche Verein für Hamburg-Altona, das Institut besuchten und die Einrichtungen desselben in Augenschein nahmen.

Am 25. Juni inspizirte Se. Exz. der Chef der Admiralität, Herr v. Stosch, die Seewarte und nahm gleichzeitig Veranlassung, den Fortgang des Baues auf dem Stintfange eingehend zu prüfen.

4. Dem Andenken an Professor Dr. Prestel und Eduard Mewes gewidmete Worte.

Professor Dr. Prestel.

Michael August Friedrich Prestel wurde am 27. Oktober 1809 zu Göttingen geboren. Sein Vater war Portraitmaler und starb schon 2 Jahre nach der Geburt unseres Prestel; sein Grossvater war ein seiner Zeit nicht unbedeutender Kupferstecher, dessen Frau eine Malerin von Ruf war. Schon im 13. Lebensjahre verlor er seine Mutter, die ihn, ihr einziges Kind, streng, liebevoll und mit aller Gewissenhaftigkeit erzogen hatte. 17 Jahre alt absolvirte der junge Prestel das Gymnasium in Göttingen und musste nun, da ihm sonstige Mittel dazu fehlten, durch Abhalten von Repetitorien und durch Stipendien seinen Unterhalt während der Universitätsjahre zu erschwingen suchen.

Prestel studirte Naturwissenschaften und Mathematik an der Georgia Augusta unter Gauss, Thibaut, Ulrich, Blumenbach und Tobias Meyer und folgte auf all den vielverzweigten Wegen jener Wissenschaften mit vollem Eifer und wahrem Wissensdurste den Lehren der genannten Koryphäen. Damals schon legte er den Grund zu seinen mannigfachen, zum Theile reichhaltigen naturwissenschaftlichen Sammlungen, die stets sein Stolz und seine Freude blieben. Auf dem Gebiete der Mineralogie und Chrystallographie erwarb er sich zuerst einen wissenschaftlichen Namen durch seine „Anleitung zur perspektivischen Entwerfung der Chrystallformen für Mineralogen". Er veröffentlichte diese Schrift bereits als Student und hatte die grosse Genugthuung, dass sie bei Männern, wie bei dem damals bedeutendsten Chrystallographen: Weiss in Berlin und dem Wiener Geologen Haidinger, Beachtung und günstige Beurtheilung fand.

Nach beendeter Studienzeit erhielt Prestel nicht sogleich eine Anstellung; er arbeitete vielmehr eine Zeit lang als Geometer in der Umgegend von Göttingen und sodann als Markscheider am Harze. Im späteren Leben pflegte er oft von dieser Zeit seines Lebens zu sagen, dass sie eine sehr glückliche gewesen sei.

Am 18. Oktober 1833 wurde er am Gymnasium zu Emden zunächst probeweise, dann 1834 definitiv als ordentlicher Lehrer der Mathematik und Naturwissenschaft angestellt. Noch in demselben Jahre erwarb sich Prestel — sobald er die Mittel hierzu erspart hatte — *in absentia* an der Universität Marburg den Doktorgrad. Dem Gymnasium zu Emden gehörte er bis zu seinem Tode an, sehr bald in der Eigenschaft eines Oberlehrers, seit 1870 mit dem Titel eines Königl. Professors.

Ausserdem wirkte Prestel lange Jahre als Lehrer an der Gewerbeschule und an der Navigationsschule zu Emden, gehörte zur dortigen Prüfungs-Kommission für Seefahrer und gründete daselbst eine höhere Privat-Töchterschule, welche für die Stadt ein Bedürfniss war. Dieselbe dirigirte er während einer Reihe von Jahren und gab gleichfalls Unterricht an derselben.

Nicht zufrieden mit dieser ausgebreiteten Lehrthätigkeit suchte unser Prestel auch anregend mit Beziehung auf die Erforschung des Landes zu wirken, welches er sich zu seinem Lebensaufenthalte auserkoren hatte, indem er unmittelbar nach seinem Eintreffen in Emden in die Naturforschende Gesellschaft eintrat, der er mit ganzer Seele anhing. Er widmete einen guten Theil seines Könnens und Wissens dieser Gesellschaft, deren Direktor er mit Abwechselung 40 Jahre lang, die letzten 22 Jahre ununterbrochen, war

Digitized by Google

und deren „Schwer- und Chrystallisationspunkt“ er bildete, wie sein Nachfolger im Direktorat, sein Verhältniss zur Naturforschenden Gesellschaft in Emden charakterisirt.

Wenn wir in Vorstehendem den rastlos thätigen Mann, welcher sich sein ganzes Leben hindurch der kernigsten Gesundheit erfreute, in seinem ihm zur Heimath gewordenen Ostfriesland in einer segensreichen Lehr- und Schaffensthätigkeit kennen lernten, so trugen seine vielfachen wissenschaftlichen Arbeiten dazu bei, dass sein Name weit über die Grenzen seines Vaterlandes hinaus geehrt und geachtet wurde. Seine vorzüglichste Bedeutung gewann Professor Prestel auf dem Gebiete der Meteorologie und Witterungskunde, wie dies beleuchtet wird durch den Katalog seiner wissenschaftlichen Arbeiten, welchen wir *in extenso* abgedruckt finden in der Leopoldina für 1880 in den Nummern 11 bis 14. Mit ganz besonderer Vorliebe widmete er seine Studien den Witterungs-Erscheinungen an der deutschen Nordseeküste und suchte selbst, als man Ende der Fünfziger-Jahre unter Fitzroy's Leitung in England mit der Organisation des Sturmwarnungs-Wesens vorgegangen war, die Segnungen dieser Einrichtung auch für unsere Küsten nutzbar zu machen. Von ihm ging die Anregung zur Einrichtung regelmässiger Sturmwarnungen in Ostfriesland aus. Im Frühjahre 1863 besuchte Prestel mit Barkhausen im Auftrage der hannöverschen Regierung verschiedene Sturmsignal-Stellen in Holland und England und brachte es auch so weit, dass am 1. August 1864 eine Einrichtung zum Signalisiren von schweren Stürmen in's Leben trat.*) Hand in Hand mit diesen Bestrebungen zu Gunsten einer Verwerthung der aus meteorologischen Studien gewonnenen Resultate, bemühte sich Prestel in wissenschaftlicher Hinsicht die Grundlage für eine solche Verwerthung immer sicherer zu gestalten. Unter den zahlreichen Veröffentlichungen dieser Art, welche, wie schon erwähnt, in der oben angeführten bibliographischen Aufzählung enthalten sind, möge hier nur die schöne Abhandlung „Das Klima und die Witterung,“ welche in Prestel's grösserem Werke „Der Boden, das Klima und die Witterung von Ostfriesland, Emden 1872“, Aufnahme fand, erwähnt werden. Es war im Hinblick auf diesen Zweig der Forschungsthätigkeit Prestel's, dass die Direktion der Seewarte, als sie die Organisation des Sturmwarnungs-Wesens in Angriff zu nehmen hatte, sich der Mithülfe des erfahrenen Gelehrten zu versichern suchte. Wie schon erwähnt, gelang es denn auch, den noch immer rastlos thätigen Prestel für die Bearbeitung des Abschnittes II: „Allgemeine Witterungsgeschichte des Monats“, der „Monatliche Uebersicht der Witterung“ zu gewinnen. Bis zum Ende seines Lebens hat Prestel an der Bearbeitung dieser wichtigen monatlichen Veröffentlichung thätigen Antheil genommen und auf diese Weise seinen Namen mit den Einrichtungen der Deutschen Seewarte zur Pflege der ausübenden Witterungskunde an unseren Küsten in engere Beziehungen gebracht. Die Deutsche Seewarte wird ihrem hochverdienten und eifrigen Mitarbeiter für alle Zeiten ein ehrendes Andenken zu bewahren haben.

Eduard Mewes, Assistent der Abtheilung I der Deutschen Seewarte.

Eduard Rudolph Christopher Mewes wurde am 21. Januar 1839 in St. Pauli, Hamburg, geboren und starb nach längerem Leiden am 24. März 1880.

Nachdem Mewes die Schulen seiner Vaterstadt und in Altona besucht hatte, beschritt er unmittelbar nach seiner Konfirmation, im März des Jahres 1853, die seemännische Laufbahn. Auf Schiffen Hamburger Rhederei machte er zuerst als Junge, später als Jungmann und Matrose ohne Unterbrechung Reisen nach New York, Sidney, Portorico, Wyborg und La Guayra bis er im Jahre 1858 zum Besuche der Navigationsschule in Hamburg zugelassen wurde. Nach Ablegung des Steuermannsexamens im Juni desselben Jahres fuhr er als zweiter, sodann als erster Steuermann und zuletzt als Kapitän (Schooner „Frances“) bis zum Jahre 1866 ununterbrochen zur See, indem er vorzugsweise südamerikanische Häfen und die West- und Ostküste Afrikas besuchte.

Ende des Jahres 1869, nach einer auf See zugebrachten Seefahrzeit von insgesammt ungefähr 14 Jahren, folgte Mewes einem Rufe des damaligen Leiters der Norddeutschen Seewarte, Herrn von Freeden, und trat als Hülfsarbeiter in das genannte Institut ein. Bei der Organisation der Deutschen Seewarte wurde er zuerst als Hülfsarbeiter, später als erster Assistent in der Abtheilung I angestellt, in welch' letzterer Stellung er bis zu seinem Tode verblieb.

Kapt. Mewes zeichnete sich durch Pflichttreue und Gewissenhaftigkeit in seiner Arbeit aus. Ohne streng wissenschaftliche Bildung zu besitzen, verband derselbe mit einer klaren Einsicht in die Bedürfnisse der praktischen Schifffahrt mit Rücksicht auf die Anwendung meteorologischer Kenntnisse und Er-

*) Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, Jahrgang I, Nr. 1, Seite 123.

Digitized by Google

fahrungen den grössten Eifer in der Ausübung seines neuen Berufes, und es zeugen einige von ihm ausgeführte Arbeiten von einem erheblichen Maasse von Gewandheit und Umsicht in der Besprechung der Wind- und Wetterverhältnisse bestimmter Gebiete der Erde in ihrer Anwendung auf die praktische Schifffahrt. Wir erwähnen hier nur der in dem Jahrgange 1878 der „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie" enthaltenen umfangreichen Arbeit: „Allgemeine Darstellung der Windverhältnisse des indischen Ozeans, mit besonderer Berücksichtigung der Reisen nach den Reishäfen in dem Meerbusen von Bengalen zur Zeit des Nordost-Monsuns (Dezember bis April)".

Die Gesundheit des Assistenten Mewes war schon Jahre vor seinem Ende so schwankender Natur geworden, dass es demselben nur bei der äussersten Kraftanstrengung möglich wurde, neben den vielfachen mit seiner amtlichen Stellung verbundenen Obliegenheiten auch noch literarische Arbeiten, wie die angeführte, herzustellen. Die Seewarte verlor durch den Tod des Herrn Mewes einen treuen und gewissenhaften Mitarbeiter.

III. Einrichtungen der Deutschen Seewarte.

1. Die Einrichtung der Zentralstelle.

Ueber die Einrichtung der Zentralstelle ist zu dem, was im Jahresberichte I, Seite 14—31 und im Jahresberichte II Seite 5 ausgeführt wurde, nur wenig hinzuzufügen. Es dauerte auch in diesem Jahre der Kampf gegen die durch die beschränkten Räumlichkeiten im Seemannshause bedingten, widrigen Zustände fort. Das bezieht sich sowohl auf die Bureau- als auf die Beobachtungsräume des Instituts. Am ungünstigsten gestalteten sich die Verhältnisse mit Bezug auf das Kompass-Observatorium und die darin ausgeführten Untersuchungen und Beobachtungen. Durch die Errichtung eines eisernen Gartenzauns und einer Kegelbahn in unmittelbarer Nähe des Observatoriums konnte dasselbe fernerhin nicht mehr benutzt werden, und war aus diesem Grunde der Abbruch und die Wieder-Errichtung desselben auf dem Stintfange für die nächste Zeit in's Auge zu fassen.

Bald nach Beendigung der Beobachtungen, welche Herr Dr. Kayser, Astronom der afrikanischen Expedition unter Hauptmann a. D. von Schöler, zur Bestimmung der Konstanten der von ihm auf seinen Reisen zu benutzenden Apparate unter Leitung des Direktors ausführte, wurde am 11. Mai mit dem Abbruch des Kompass-Observatoriums begonnen. Da es wünschenswerth erschien, dass ohne Verzug wieder ein Beobachtungsraum geschaffen wurde und da andererseits die Errichtung des Pavillons auf dem Stintfange schon aus dem Grunde rathsam war, weil die neuen Gartenanlagen daselbst später nicht wieder zerstört oder doch in ihrer Entwickelung beeinträchtigt werden durften, so wurde ohne Verzug an die definitive Aufstellung des Magnetischen Pavillons, wie das Gebäude nun benannt ist, geschritten und zwar an der Stelle, die in dem im Jahresberichte 1879 enthaltenen Situations-Plane angegeben sich befindet. Am 17. Juni waren die Arbeiten des Transports und der Wiedererrichtung des Pavillons soweit vollendet, dass an die innere Einrichtung gedacht werden konnte. Diese innere Einrichtung wurde nach einem neuen Plane ausgeführt und war bis zum Herbste in den wesentlichsten Theilen bereits fertig gestellt. Eine geraume Zeit und erhebliche Arbeit hatte die Bestimmung der Azimute der Miren und die Ableitung der Koordinaten des Mittelpfeilers in Anspruch genommen; da bis auf Weiteres der Magnetische Pavillon auch zur Beobachtung der magnetischen Elemente benutzt werden sollte, konnten begreiflicher Weise die genannten Bestimmungen nicht entbehrt werden.

Der Hauptzweck, welchem der Magnetische Pavillon für die Folge und nach der Fertigstellung des neuen Dienst-Gebäudes zu dienen haben wird, besteht darin, dass Experimente über die Induktions-Fähigkeit der bei dem Bau von Schiffen und der Kompensation der Kompasse an Bord derselben zur Verwendung kommenden Eisensorten daselbst angestellt werden sollen. Zu diesem Ende wurde ein eigener, nur für die bezeichneten Beobachtungen und Versuche dienender Apparat konstruirt und aufgestellt. Von einer Beschreibung desselben wird aber hier aus dem Grunde Abstand genommen, weil es wünschenswerth ist, dass späterhin sämmtliche Einrichtungen des neuen Dienst-Gebäudes in einer besonderen Abhandlung beschrieben werden, und weil überdies gegenwärtig dieser Apparat noch nicht zu systematischen Untersuchungen benutzt wird, — eine eingehende Beschreibung daher verfrüht erscheinen müsste.

Digitized by Google

1. Die vergleichenden Temperatur-Beobachtungen auf dem Stintfange und beim Seemannshause.

Im Jahresberichte II wurde auf Seite 7—10 die Beschreibung der Aufstellung der Thermometer auf dem Stintfange in ausführlicher Weise gegeben. Unter Hinweis auf die an jener Stelle gegebenen Ausführungen und im Anschluss an die auf Seite 11—14 jenes Jahresberichtes mitgetheilten Tabellen folgen nunmehr hier die Resultate der Temperatur-Vergleichungen für jeden Monat.

Januar 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	1.2	.	0.5	3.9	.	0.1	5.8	.	0.2	7.0	0.2	.	7.2	0.0	0.0	0.6	0.2	.
2.	5.8	.	0.7	6.9	0.1	.	6.4	0.0	0.0	5.9	0.1	.	6.2	.	0.8	4.6	0.6	.
3.	1.5	.	0.4	2.9	.	0.5	5.3	0.1	.	4.0	0.1	.	6.2	0.8	.	1.1	.	0.1
4.	3.2	0.0	0.0	2.5	0.4	.	2.5	.	0.3	3.1	0.2	.	3.2	.	0.4	1.7	.	0.4
5.	2.7	.	0.3	3.3	.	0.3	3.6	0.0	0.0	2.0	.	0.6	4.0	0.4	.	1.0	.	0.4
6.	2.2	0.1	.	1.3	.	0.3	1.9	.	0.1	0.9	.	0.3	3.0	0.8	.	2.1	0.5	.
7.	1.4	.	0.4	1.6	.	0.2	2.8	.	0.2	0.4	.	0.2	3.2	0.0	0.0	0.6	.	0.5
8.	–1.0	.	0.7	–1.3	.	0.9	1.1	.	0.2	2.6	.	0.2	4.2	0.2	.	–1.5	.	0.4
9.	3.3	.	0.4	3.6	.	0.2	4.1	.	0.1	3.3	.	0.1	4.7	0.1	.	1.1	1.4	.
10.	2.7	.	0.6	1.5	.	0.1	0.9	.	0.3	2.0	.	0.2	2.1	.	0.1	1.3	.	0.3
11.	–1.6	.	0.1	–2.1	.	0.1	0.2	.	0.4	–0.8	0.0	0.0	0.7	.	0.1	–2.8	.	0.8
12.	–0.8	.	0.3	–0.6	.	0.2	–0.4	.	0.4	–0.6	.	0.4	0.2	.	0.1	–1.4	0.3	.
13.	–0.4	.	0.2	–0.9	.	0.3	0.9	.	0.3	0.0	.	0.2	1.1	.	0.4	–1.0	.	0.4
14.	–1.2	.	0.3	–1.9	.	0.3	1.0	.	0.3	–0.6	0.0	0.0	1.1	.	0.4	–2.2	.	0.5
15.	–4.1	.	1.1	–4.6	.	0.6	–0.2	0.0	0.0	–4.1	.	0.1	–0.1	.	0.4	–5.7	.	1.8
16.	–4.2	.	1.0	–4.0	.	0.4	–3.2	0.0	0.0	–5.5	.	0.6	–2.6	.	0.1	–4.6	.	0.8
17.	–7.6	.	1.3	–5.0	.	0.3	–2.1	.	0.3	–5.7	.	0.3	–1.0	.	0.4	–8.3	.	1.0
18.	–7.4	0.2	.	–12.2	.	1.0	–7.0	0.3	.	–8.1	0.7	.	–5.2	1.8	.	–12.2	.	1.3
19.	–12.1	.	0.1	–8.3	.	0.4	–4.9	0.3	.	–9.0	.	0.4	–4.3	0.6	.	–12.9	.	1.5
20.	–10.7	.	0.5	–7.4	.	0.5	1.9	0.1	.	1.2	.	0.5	2.1	0.3	.	–11.8	.	0.5
21.	–4.5	.	1.4	–6.2	.	0.5	–2.2	0.1	.	–1.2	0.0	0.0	–1.6	.	0.7	–6.0	.	0.3
22.	–1.6	.	0.2	–1.6	.	0.4	1.0	.	0.4	0.6	.	0.2	+1.1	.	0.5	–4.1	.	1.7
23.	–0.2	0.0	0.0	–2.2	.	0.4	–0.3	0.1	.	–3.7	.	0.5	–0.3	0.1	.	–3.0	.	1.2
24.	–4.2	.	0.4	–1.0	.	0.2	0.9	.	0.3	1.6	0.1	.	1.6	.	0.2	–6.3	.	1.0
25.	0.9	.	0.3	0.6	.	0.2	1.0	.	0.2	0.2	.	0.1	1.1	.	0.6	–0.4	.	1.1
26.	–0.2	.	0.2	–0.3	.	0.3	1.2	0.3	.	–2.3	0.5	.	1.3	0.4	.	–0.4	.	0.4
27.	–6.5	.	0.4	–8.0	0.0	0.0	–3.7	0.1	.	–4.1	0.2	.	–3.2	.	0.1	–8.1	.	0.8
28.	–8.3	.	0.6	–8.7	.	0.4	–2.2	.	0.1	–4.2	0.3	.	–1.0	0.2	.	–8.7	.	0.9
29.	–8.5	.	0.5	–9.4	.	0.3	–2.2	.	0.1	–3.9	0.1	.	–0.9	0.9	.	–9.4	.	1.1
30.	–7.2	.	0.7	–7.7	.	0.2	–0.3	0.1	.	–1.2	0.4	.	1.3	0.7	.	–8.2	.	0.5
31.	–3.5	.	0.2	–4.0	.	0.3	1.9	0.5	.	–1.6	0.4	.	2.8	0.3	.	–4.4	.	0.5
Mittel	–2.29	.	0.31	–2.24	.	0.30	0.51	.	0.07	–0.70	.	0.05	1.23	0.07	.	–3.53	.	0.59

Digitized by Google

Februar 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	–5.2	.	0.4	–6.0	.	0.1	–0.2	0.6	.	–2.7	0.1	.	0.2	0.4	.	–6.3	.	0.7
2.	–4.6	.	0.6	–5.5	.	0.6	1.1	0.5	.	–1.1	0.1	.	1.8	0.8	.	–5.9	.	0.9
3.	–3.4	.	0.5	–2.7	.	0.5	0.0	.	0.2	0.0	.	0.3	0.5	.	0.3	–3.7	.	0.9
4.	0.4	.	0.2	–2.1	0.1	.	–1.5	0.1	.	–3.0	0.3	.	–1.2	0.0	0.0	–2.8	.	0.6
5.	–6.2	.	0.3	–7.7	.	0.4	–0.7	0.1	.	–2.1	0.3	.	–0.2	0.4	.	–7.9	.	1.1
6.	–2.8	.	0.3	–2.3	.	0.4	2.0	.	0.8	1.1	0.4	.	3.0	0.2	.	–3.4	.	0.6
7.	–2.3	.	0.2	–1.3	0.1	.	5.7	0.5	.	1.1	0.3	.	6.3	0.9	.	–2.6	.	0.1
8.	–2.5	.	0.4	–2.5	.	0.3	4.0	0.0	0.0	3.1	0.1	.	5.0	0.6	.	–3.2	.	0.4
9.	2.5	.	0.8	1.5	.	0.6	5.5	0.1	.	1.7	0.4	.	6.5	1.1	.	0.9	.	0.9
10.	–1.1	.	0.5	–0.5	.	0.2	3.1	.	0.2	2.2	0.1	.	3.5	.	0.1	–1.2	.	0.2
11.	–1.2	.	1.0	–2.3	.	0.2	2.3	0.3	.	1.4	0.1	.	2.3	0.3	.	–2.3	.	0.4
12.	0.7	.	0.2	0.7	.	0.2	2.6	0.0	0.0	1.9	0.1	.	2.7	.	0.2	0.2	.	0.5
13.	1.9	.	0.5	2.0	.	0.1	1.8	.	0.2	1.4	.	0.4	2.1	.	0.5	0.7	.	1.1
14.	–0.1	.	0.7	–0.1	.	0.7	1.8	0.0	0.0	–0.9	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	–0.2	.	0.2
15.	–1.9	0.2	.	–1.1	0.0	0.0	2.3	.	0.3	0.9	0.1	.	2.9	0.1	.	–2.2	.	0.3
16.	–1.3	.	0.3	–1.9	.	0.1	2.8	0.3	.	1.7	0.0	0.0	3.0	0.3	.	–2.1	.	0.4
17.	–0.9	.	0.2	0.5	.	0.5	2.8	0.2	.	2.6	0.0	0.0	3.0	0.0	.	–0.9	.	1.5
18.	1.5	.	0.3	2.4	.	0.4	4.1	.	0.3	3.7	0.4	.	5.8	1.0	.	1.2	.	0.3
19.	2.5	.	0.4	4.4	.	0.4	7.9	.	0.2	7.7	0.2	.	8.4	.	0.7	2.3	.	0.1
20.	6.3	.	0.2	7.4	.	0 2	8.8	.	0.6	7.5	0.2	.	9.3	.	0.2	5.8	.	0.6
21.	5.8	.	1.1	5.8	.	0.4	7.1	.	0.5	5.0	.	0.1	7.4	.	0.8	5.6	.	0.5
22.	2.5	.	0.4	1.6	.	0.3	5.9	0.1	.	2.8	0.2	.	5.2	.	1.0	0.9	.	0.4
23.	1.1	.	0.2	1.1	.	0.1	2.8	0.0	0.0	1.1	0.1	.	3.0	0.0	0.0	0.9	.	0.2
24.	–0.1	.	0.1	–0.9	0.2	.	–0.5	0.3	.	–1.1	0.1	.	–0.3	.	0.1	–1.0	0.1	.
25.	–1.5	.	0.2	–1.1	.	0.3	2.0	.	0.2	1.0	.	0.1	2.2	.	0.4	–1.9	.	0.4
26.	0.8	.	0.4	1.1	.	0.5	3.2	.	0.2	3.1	0.1	.	4.6	0.1	.	–0.1	.	0.7
27.	–0.3	.	0.8	0.1	.	0.4	4.8	0.5	.	1.0	0.0	0.0	5.4	0.8	.	–1.1	.	0.5
28.	0.7	.	0.5	1.7	.	0.5	6.0	.	0.2	4.2	0.1	.	6.4	.	0.2	–0.9	.	0.5
29.	2.8	.	0.3	4.1	.	0.4	6.1	.	0.3	6.7	.	0.1	7.6	0.3	.	0.5	.	0.2
Mittel	–0.20	.	0.41	–0.12	.	0.29	3.23	.	0.02	1.79	0.10	.	3.74	0.10	.	–1.06	.	0.52

Digitized by Google

März 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	6.5	.	0.2	6.7	.	0.5	8.4	.	0.3	8.1	0.2	.	8.7	.	0.1	6.2	.	0.2
2.	4.8	.	0.7	3.4	.	0.5	6.1	.	0.1	6.9	0.2	.	7.8	0.0	0.0	3.5	.	0.1
3.	7.2	.	0.4	7.0	.	0.4	10.3	0.0	0.0	7.1	0.3	.	10.2	.	0.1	2.1	.	0.1
4.	4.6	.	0.8	4.7	.	0.7	7.1	0.1	.	5.6	0.2	.	7.5	0.0	0.0	3.8	.	0.1
5.	4.3	.	0.4	4.4	.	0.5	6.6	.	0.1	5.4	0.0	0.0	8.4	0.4	.	4.0	.	0.2
6.	5.0	.	0.7	7.8	.	0.2	9.8	.	0.3	8.5	0.3	.	10.4	0.1	.	4.8	.	0.1
7.	6.6	.	0.7	7.1	.	0.5	10.4	0.2	.	7.2	0.2	.	10.4	0.0	0.0	6.5	.	0.2
8.	3.3	.	0.6	3.2	.	0.4	5.4	0.2	.	2.8	0.1	.	6.0	0.5	.	3.0	.	0.1
9.	–0.1	0.2	.	–0.1	.	0.4	9.8	2.0	.	6.3	0.7	.	11.1	1.3	.	–0.7	.	0.3
10.	3.0	0.2	.	3.7	.	0.5	14.0	1.0	.	10.9	0.4	.	15.8	2.2	.	2.1	0.2	.
11.	4.0	.	0.3	4.3	0.0	0.0	7.5	0.0	0.0	3.3	0.2	.	8.7	0.4	.	3.8	0.0	0.0
12.	–1.3	0.5	.	–1.0	.	0.3	4.6	0.8	.	0.0	.	0.1	5.1	0.8	.	–2.0	.	0.3
13.	–2.8	0.0	0.0	–3.4	.	0.4	3.0	0.8	.	0.0	0.1	.	3.7	1.2	.	–3.8	.	0.4
14.	–1.2	.	0.3	–0.1	.	0.3	7.5	0.1	.	3.6	0.1	.	9.2	1.1	.	–1.4	.	0.3
15.	0.6	.	0.3	0.9	.	0.2	2.8	0.0	0.0	–0.1	0.7	.	3.2	0.1	.	–0.8	0.2	.
16.	–2.8	.	0.3	–1.9	.	0.3	4.0	0.9	.	0.7	0.9	.	5.0	1.3	.	–3.5	.	0.4
17.	–2.1	0.2	.	–0.5	0.0	0.0	8.7	0.5	.	3.9	0.5	.	9.0	0.6	.	–3.3	0.0	0.0
18.	–0.6	.	0.4	–1.1	.	0.2	7.0	0.6	.	2.2	0.7	.	7.3	0.7	.	–2.3	.	0.5
19.	–2.1	.	0.2	–0.1	.	0.5	7.9	0.5	.	4.4	0.0	0.0	8.4	0.8	.	–2.6	.	0.9
20.	2.3	.	0.5	2.7	0.4	.	6.0	0.2	.	4.3	0.7	.	6.7	0.3	.	2.3	0.0	0.0
21.	–0.6	.	0.2	0.0	.	0.6	6.3	0.4	.	2.1	0.5	.	7.1	0.5	.	–1.1	.	0.8
22.	–0.6	.	0.4	1.4	0.2	.	3.4	0.4	.	1.2	0.4	.	5.0	0.7	.	–1.4	.	0.4
23.	–2.6	.	0.4	–1.7	.	0.5	6.8	1.4	.	4.3	1.1	.	7.9	1.6	.	–2.7	.	0.5
24.	–0.6	0.8	.	0.4	.	0.4	8.9	0.5	.	6.9	1.0	.	10.0	1.2	.	–1.7	.	0.4
25.	0.1	.	0.4	0.9	0.7	.	7.9	0.9	.	5.5	0.7	.	9.3	0.6	.	–0.3	.	0.3
26.	1.4	0.1	.	2.3	0.1	.	11.4	1.8	.	6.3	0.5	.	12.8	2.2	.	0.6	0.0	0.0
27.	–0.1	.	0.8	3.1	0.0	0.0	10.6	0.4	.	5.0	0.0	0.0	11.5	1.0	.	–0.5	0.1	.
28.	–0.8	.	0.1	–1.0	.	0.6	10.9	1.5	.	8.0	0.5	.	13.2	3.1	.	–1.4	.	0.3
29.	1.8	.	0.3	–3.2	.	0.6	3.8	0.7	.	2.8	.	0.3	4.6	0.0	0.0	–3.1	.	0.1
30.	0.5	.	0.5	1.7	.	0.2	3.0	.	0.2	3.7	0.2	.	5.3	0.7	.	–0.1	.	0.6
31.	2.5	.	0.3	1.8	.	0.4	7.0	0.1	.	5.5	.	0.4	8.2	0.2	.	1.6	.	0.2
Mittel	1.29	.	0.27	1.72	.	0.28	7.32	0.48	.	4.59	0.34	.	8.31	0.75	.	0.37	.	0.24

Digitized by Google

April 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	2.1	.	0.4	3.5	.	0.6	10.2	0.2	.	6.7	.	0.1	10.9	0.6	.	1.6	.	0.2
2.	1.9	.	0.6	3.7	.	0.4	8.9	0.5	.	5.9	.	0.6	11.3	0.6	.	1.6	.	0.2
3.	4.1	.	0.6	5.6	.	0.4	7.7	0.0	0.0	7.6	0.3	.	8.8	0.0	0.0	4.0	.	0.3
4.	5.7	.	0.5	6.9	.	0.3	11.5	.	0.3	10.1	0.1	.	13.1	0.3	.	5.0	0.6	.
5.	9.4	.	0.6	5.6	.	0.2	11.4	.	0.2	7.7	0.5	.	11.9	0.1	.	5.3	.	0.3
6.	3.6	.	0.5	5.5	.	1.1	11.8	0.1	.	7.2	0.0	0.0	12.3	0.5	.	3.0	.	0.3
7.	2.6	.	0.5	4.2	.	0.6	12.2	.	0.3	10.7	0.1	.	14.8	2.0	.	2.4	.	0.4
8.	6.5	.	0.4	8.9	.	0.3	10.6	1.3	.	5.5	0.3	.	13.3	0.7	.	6.3	0.2	.
9.	3.7	.	0.1	3.9	.	0.2	6.0	0.2	.	4.3	0.3	.	6.4	0.0	0.0	3.5	.	0.1
10.	3.6	0.0	0.0	3.5	.	0.1	6.8	0.4	.	4.4	0.9	.	8.4	0.2	.	3.1	.	0.5
11.	0.4	0.6	.	1.7	0.1	.	3.8	0.2	.	3.9	0.2	.	7.2	1.4	.	—0.4	.	0.2
12.	4.8	0.5	.	5.8	0.0	0.0	11.9	0.3	.	10.8	0.4	.	12.6	0.7	.	3.0	0.0	0.0
13.	5.1	.	0.3	9.4	1.0	.	16.6	1.6	.	12.7	0.4	.	17.2	1.6	.	4.8	0.0	0.0
14.	6.3	.	0.4	9.0	.	0.7	20.2	0.7	.	11.5	.	0.1	20.8	1.3	.	6.1	.	0.1
15.	8.2	.	0.6	11.5	.	0.5	18.5	0.1	.	11.6	.	0.4	20.1	1.1	.	8.1	0.0	0.0
16.	5.4	.	0.9	10.3	0.0	0.0	21.4	1.0	.	12.7	1.1	.	22.6	1.8	.	5.0	.	0.2
17.	9.8	.	0.2	10.8	.	0.4	17.2	0.7	.	12.7	0.4	.	17.4	0.9	.	9.8	0.2	.
18.	8.5	.	1.5	11.0	.	0.2	17.5	0.5	.	9.8	.	0.7	18.1	0.7	.	7.5	.	0.3
19.	6.1	.	0.9	8.2	.	0.8	16.3	0.9	.	14.3	0.0	0.0	17.8	1.8	.	5.2	.	0.4
20.	8.6	.	0.5	12.7	0.8	.	21.1	1.9	.	16.9	0.6	.	22.0	2.4	.	8.4	0.1	.
21.	9.2	.	0.3	9.8	.	0.7	17.3	0.0	0.0	13.8	1.3	.	18.3	0.8	.	8.8	.	0.4
22.	7.8	.	0.9	11.9	.	0.8	18.9	1.2	.	12.1	0.0	0.0	19.9	1.5	.	7.5	.	0.2
23.	10.6	.	0.6	11.7	.	0.8	12.4	0.3	.	9.3	0.0	0.0	13.8	.	0.2	9.5	.	0.3
24.	7.4	.	0.6	9.2	.	1.5	9.4	.	0.3	8.4	0.0	0.0	12.3	.	0.3	5.6	.	0.5
25.	9.0	.	0.2	8.9	.	0.9	10.9	0.2	.	7.0	.	0.2	11.8	0.0	0.0	7.9	.	0.4
26.	4.8	.	0.3	4.9	.	2.1	10.3	.	0.1	6.5	.	0.1	11.8	1.0	.	3.9	.	0.3
27.	3.3	.	0.4	7.0	.	0.5	13.0	0.6	.	8.1	0.1	.	13.7	1.1	.	2.6	.	1.1
28.	2.5	.	0.2	7.0	.	0.4	8.8	.	0.2	6.9	0.3	.	9.1	.	0.5	2.1	.	0.4
29.	1.4	0.4	.	5.2	.	0.2	7.5	0.3	.	5.8	0.6	.	8.6	0.8	.	1.0	.	0.1
30.	0.2	0.1	.	5.1	.	0.9	11.4	0.8	.	5.9	.	0.9	12.4	1.4	.	—0.3	.	0.3
Mittel	5.42	.	0.38	7.41	.	0.46	12.72	0.42	.	9.03	0.16	.	13.96	0.81	.	4.73	.	0.21

Digitized by Google

Mai 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	1.5	0.0	0.0	7.7	0.9	.	12.9	0.5	.	8.7	.	0.1	15.0	2.3	.	2.9	.	0.4
2.	3.7	0.4	.	5.6	.	1.6	18.3	2.4	.	11.0	0.5	.	18.3	2.1	.	2.7	.	0.1
3.	8.2	.	0.9	9.5	.	0.8	14.7	0.7	.	12.0	0.4	.	15.3	0.0	0.0	8.0	0.2	.
4.	11.3	.	0.2	11.6	.	0.3	14.5	.	0.1	13.0	0.6	.	14.9	0.3	.	11.0	.	0.1
5.	10.8	.	0.3	12.1	.	0.5	16.3	0.3	.	14.1	0.9	.	17.7	0.6	.	10.4	.	0.2
6.	10.0	.	0.9	9.9	.	0.6	16.2	1.2	.	9.3	0.1	.	16.6	1.4	.	10.0	.	0.1
7.	3.6	0.0	0.0	6.6	.	1.0	11.2	1.2	.	6.8	0.2	.	12.2	1.3	.	3.5	0.3	.
8.	3.9	.	0.3	5.9	.	1.2	10.1	.	0.1	6.9	0.0	0.0	10.9	0.1	.	3.6	0.3	.
9.	1.9	0.4	.	6.2	.	2.0	12.3	0.5	.	9.4	0.4	.	13.1	0.6	.	1.2	.	0.4
10.	3.8	0.4	.	7.0	.	1.9	10.8	0.4	.	9.1	0.2	.	13.1	0.3	.	3.5	0.2	.
11.	4.5	0.0	0.0	6.3	.	0.9	10.0	0.4	.	8.7	0.3	.	11.3	0.9	.	4.3	.	0.1
12.	4.6	.	0.2	9.5	0.4	.	13.6	0.8	.	8.7	0.5	.	14.8	1.2	.	4.2	.	0.2
13.	7.1	0.2	.	7.9	.	0.7	16.6	1.1	.	12.8	0.4	.	17.4	1.1	.	6.6	0.1	.
14.	9.7	0.4	.	11.4	.	0.7	20.5	1.0	.	17.0	1.4	.	21.0	1.2	.	8.8	0.2	.
15.	9.7	0.4	.	16.0	0.6	.	22.0	1.2	.	17.4	0.4	.	23.0	1.3	.	8.8	0.1	.
16.	7.5	.	0.3	11.2	.	0.4	15.1	.	0.5	9.4	0.2	.	16.4	0.0	0.0	7.0	.	0.2
17.	5.8	.	1.0	10.0	0.0	0.0	12.8	0.0	0.0	9.9	1.0	.	14.5	0.8	.	5.5	.	0.3
18.	2.1	.	0.7	7.5	.	0.8	11.1	0.9	.	7.0	0.3	.	11.4	0.7	.	1.9	.	0.2
19.	2.0	0.0	0.0	6.9	0.3	.	10.9	0.1	.	10.0	.	0.1	12.5	1.1	.	0.9	.	0.3
20.	5.8	.	0.2	7.9	.	0.9	9.4	.	0.2	10.2	0.0	0.0	11.5	.	0.1	4.7	0.2	.
21.	8.3	.	0.1	9.9	.	0.1	13.7	1.2	.	10.1	.	0.1	14.3	1.1	.	7.4	.	0.2
22.	8.3	0.2	.	9.9	.	1.2	14.7	0.2	.	10.4	.	0.2	15.4	.	0.1	7.4	.	0.4
23.	8.6	.	0.5	9.2	.	0.2	14.0	1.1	.	9.9	0.1	.	14.5	0.8	.	8.0	.	0.2
24.	9.8	.	0.5	10.6	.	0.6	14.6	.	0.3	11.7	.	0.5	14.8	.	0.3	9.7	.	0.1
25.	9.8	.	0.5	12.7	.	0.5	16.8	.	0.3	13.5	0.5	.	19.1	1.2	.	10.1	0.2	.
26.	9.3	0.0	0.0	14.7	.	1.0	26.8	3.6	.	20.8	.	0.1	29.0	4.6	.	8.2	0.0	0.0
27.	16.8	.	0.5	28.6	4.2	.	29.8	0.5	.	18.6	.	1.0	32.4	2.8	.	16.8	0.1	.
28.	13.9	.	1.3	12.0	.	0.1	11.9	0.0	0.0	9.8	.	0.3	13.3	0.5	.	12.2	0.1	.
29.	5.9	.	1.0	10.2	.	2.0	15.0	1.0	.	11.1	.	0.1	15.9	0.9	.	6.0	.	0.6
30.	6.4	.	0.7	10.7	.	0.1	15.1	1.2	.	12.1	0.4	.	15.2	0.4	.	6.3	.	0.5
31.	5.5	.	2.7	10.7	.	2.0	17.2	1.6	.	12.4	0.4	.	17.3	1.3	.	5.3	.	0.4
Mittel	7.10	.	0.34	10.18	.	0.51	15.13	0.70	.	11.35	0.22	.	16.20	0.98	.	6.67	.	0.10

Digitized by Google

Juni 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	9.8	.	0.3	10.4	.	0.8	13.2	0.2	.	12.4	0.3	.	14.1	0.3	.	9.2	0.3	.
2.	10.1	.	0.2	10.9	.	0.5	18.8	.	0.2	16.0	0.4	.	19.4	0.4	.	9.4	0.1	.
3.	13.0	.	0.3	15.7	.	0.5	19.2	1.5	.	14.5	0.2	.	22.2	0.4	.	12.2	0.0	0.0
4.	13.4	.	0.7	13.3	.	0.7	16.4	0.5	.	10.8	.	0.1	17.1	0.3	.	13.2	.	0.2
5.	7.9	.	0.8	9.2	.	1.0	14.6	0.6	.	9.5	.	0.3	14.5	0.5	.	7.9	.	0.2
6.	6.9	.	0.8	9.1	.	0.7	12.6	.	0.4	10.4	.	0.2	13.8	0.8	.	6.9	.	0.4
7.	8.0	.	0.2	10.8	.	0.8	12.4	0.4	.	9.9	.	0.3	14.5	0.2	.	7.6	.	0.2
8.	7.4	.	0.4	11.1	.	0.9	15.0	0.6	.	10.2	.	0.2	15.5	0.3	.	7.5	.	0.3
9.	9.3	.	0.3	11.4	.	0.8	15.9	0.4	.	15.1	1.1	.	18.2	0.4	.	9.2	.	0.2
10.	12.0	0.1	.	16.6	.	1.1	19.4	0.7	.	15.2	0.4	.	20.8	0.2	.	11.3	0.2	.
11.	10.5	.	0.1	14.5	.	1.0	19.7	0.9	.	15.3	0.4	.	21.2	0.6	.	10.7	0.3	.
12.	12.9	0.0	0.0	16.6	.	0.7	21.3	0.8	.	16.4	.	0.2	22.3	0.4	.	12.9	0.1	.
13.	13.5	0.1	.	15.5	0.2	.	17.8	0.3	.	16.8	.	0.1	19.9	0.6	.	13.1	0.3	.
14.	14.5	0.1	.	16.0	0.4	.	19.1	.	0.6	15.0	0.1	.	19.9	0.2	.	14.5	0.3	.
15.	12.7	0.0	0.0	15.0	.	0.2	19.7	0.2	.	17.5	0.2	.	20.5	0.4	.	12.6	0.0	0.0
16.	13.5	0.0	0.0	17.8	.	0.4	22.5	0.9	.	19.2	0.8	.	23.0	1.0	.	13.4	0.0	0.0
17.	12.3	0.7	.	16.5	.	0.7	21.3	0.7	.	18.5	0.5	.	22.0	1.1	.	12.3	0.6	.
18.	12.1	0.6	.	16.0	.	2.0	23.7	0.7	.	19.6	0.3	.	25.1	2.1	.	12.1	0.5	.
19.	16.1	.	0.9	19.9	0.2	.	25.2	1.9	.	20.8	0.5	.	25.8	1.9	.	16.0	0.6	.
20.	15.6	0.2	.	15.7	.	0.3	24.4	1.8	.	18.1	0.3	.	25.1	2.1	.	15.2	0.0	0.0
21.	9.8	.	0.1	14.7	.	1.2	24.9	2.8	.	20.9	0.5	.	26.2	4.1	.	9.8	.	0.1
22.	12.5	0.1	.	18.0	.	0.7	23.8	0.5	.	18.0	0.1	.	24.2	0.8	.	12.1	.	0.1
23.	15.3	.	0.5	17.2	0.0	0.0	18.2	0.4	.	14.8	.	0.2	21.6	0.6	.	15.3	.	0.4
24.	12.3	.	0.5	15.2	.	1.6	18.2	3.8	.	17.1	0.4	.	22.3	0.6	.	12.3	.	0.1
25.	12.3	.	0.6	14.2	.	0.6	15.3	0.4	.	13.7	0.4	.	18.0	0.1	.	12.3	.	0.4
26.	11.5	.	0.7	13.0	.	0.6	16.8	0.7	.	14.2	0.4	.	18.0	0.6	.	11.4	.	0.3
27.	10.3	0.0	0.0	14.2	.	0.6	19.2	1.5	.	16.6	0.3	.	20.2	1.3	.	10.3	.	0.2
28.	13.7	1.0	.	15.5	.	0.3	15.8	.	0.1	15.8	0.0	0.0	17.7	.	0.3	13.0	.	0.1
29.	15.6	0.4	.	16.0	.	0.8	19.1	.	0.5	16.6	.	0.1	20.0	.	0.3	15.6	.	0.1
30.	14.5	0.0	0.0	17.1	.	1.0	23.2	0.7	.	19.6	0.5	.	25.2	1.6	.	14.5	.	0.1
Mittel	11.98	.	0.14	14.56	.	0.66	18.86	0.73	.	15.62	0.21	.	20.28	0.78	.	11.81	0.00	0.00

Digitized by Google

Juli 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	15.3	0.0	0.0	15.4	.	0.3	19.3	1.0	.	18.1	0.5	.	21.7	.	0.1	15.2	.	0.2
2.	15.0	.	0.2	16.6	.	0.8	17.6	.	0.1	16.9	0.3	.	20.1	.	1.4	15.0	.	0.1
3.	13.4	0.2	.	18.2	.	0.7	22.2	2.6	.	19.1	0.1	.	23.5	0.6	.	13.2	.	0.1
4.	16.6	0.0	0.0	16.9	.	0.2	20.4	.	0.1	16.5	0.2	.	22.0	1.3	.	14.6	.	2.1
5.	12.8	.	0.4	15.0	.	0.1	13.3	.	0.5	11.9	.	0.2	15.8	0.4	.	12.7	.	0.1
6.	10.6	0.7	.	13.5	.	0.4	19.3	0.2	.	17.1	0.2	.	19.8	0.0	0.0	10.2	0.1	.
7.	14.4	.	0.2	15.3	.	1.0	17.2	.	3.1	17.7	.	0.1	23.0	0.7	.	14.2	.	0.1
8.	14.3	0.0	0.0	17.1	.	0.8	19.6	.	0.4	17.7	0.3	.	20.5	0.3	.	14.2	.	0.2
9.	12.6	.	0.4	18.5	.	0.2	23.2	1.1	.	18.7	0.0	0.0	24.4	1.6	.	12.4	.	0.5
10.	14.2	0.0	0.0	18.4	0.0	0.0	21.0	0.5	.	17.1	0.2	.	22.8	1.0	.	13.9	.	0.7
11.	12.5	0.5	.	17.3	0.0	0.4	20.9	0.5	.	17.6	0.5	.	21.4	1.0	.	12.0	.	0.3
12.	13.0	0.2	.	17.5	0.0	0.0	22.7	0.2	.	17.1	0.2	.	23.2	0.7	.	12.6	0.2	.
13.	14.7	0.1	.	18.1	.	0.6	21.8	0.0	0.0	16.5	0.5	.	23.1	0.5	.	14.7	.	0.3
14.	13.9	0.3	.	17.1	.	0.6	23.7	0.6	.	21.3	0.3	.	24.9	1.5	.	13.7	0.1	.
15.	15.1	.	0.2	18.4	.	0.4	26.0	1.6	.	23.7	0.4	.	27.5	2.3	.	14.8	0.2	.
16.	18.5	0.0	0.0	19.7	.	0.6	27.3	0.6	.	21.8	.	2.1	30.0	3.2	.	18.2	.	0.8
17.	18.2	0.2	.	22.0	.	0.8	21.7	.	0.3	19.8	0.7	.	24.0	0.2	.	18.1	.	0.1
18.	15.4	.	0.3	17.1	.	0.2	21.8	.	0.6	17.3	0.4	.	23.3	0.5	.	15.0	.	0.6
19.	14.4	0.0	0.0	16.4	.	0.6	18.8	.	2.3	17.5	0.3	.	21.7	0.4	.	14.2	.	0.4
20.	14.5	0.2	.	16.5	.	0.9	17.2	0.0	0.0	14.7	.	0.1	20.2	.	0.1	14.2	.	0.8
21.	11.8	.	0.3	14.0	.	0.4	18.0	0.7	.	14.2	0.0	0.0	18.5	0.7	.	11.6	.	0.5
22.	11.8	1.8	.	13.3	.	1.8	16.0	.	0.6	15.2	0.1	.	17.7	0.1	.	10.1	0.0	0.0
23.	11.5	0.2	.	15.9	.	0.2	15.8	0.5	.	15.4	0.7	.	19.2	0.7	.	11.4	.	0.2
24.	10.0	0.4	.	14.7	.	1.0	19.9	0.2	.	16.9	0.5	.	21.1	0.4	.	9.7	.	0.2
25.	15.0	0.2	.	17.7	.	0.2	22.1	2.4	.	17.3	0.2	.	22.2	.	0.3	14.9	.	0.2
26.	13.6	.	0.1	14.3	.	0.9	19.1	.	0.4	15.8	0.1	.	20.2	0.4	.	13.0	.	0.3
27.	13.5	0.4	.	13.3	.	0.1	14.6	.	0.5	14.4	.	0.2	18.3	1.5	.	13.1	0.2	.
28.	13.1	.	0.2	15.2	.	1.5	19.3	.	1.2	16.0	0.0	0.0	21.0	0.3	.	13.2	.	0.2
29.	14.9	.	0.2	16.0	.	0.9	23.0	.	0.6	21.2	0.7	.	25.5	1.4	.	15.0	.	0.1
30.	15.6	.	0.1	15.8	.	1.1	19.7	.	1.1	17.0	1.3	.	22.4	1.6	.	15.0	.	0.2
31.	12.9	0.0	0.0	15.9	0.6	.	15.1	0.3	.	12.9	0.1	.	17.2	0.3	.	12.4	.	0.3
Mittel	13.97	0.09	.	16.49	.	0.56	19.92	0.04	.	17.24	0.19	.	21.81	0.70	.	13.63	.	0.28

Digitized by Google

August 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.		Stint-fang	Stf.—Sh.	
		+	−		+	−		+	−		+	−		+	−		+	−
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	9.6	.	1.1	15.1	0.4	.	18.0	1.1	.	14.8	0.4	.	19.3	0.6	.	9.6	.	0.4
2.	11.0	.	0.2	13.4	0.3	.	18.3	0.7	.	15.1	0.1	.	19.2	0.7	.	11.0	0.0	0.0
3.	10.3	0.4	.	14.7	0.7	.	18.4	0.0	0.0	15.1	0.1	.	19.1	0.0	0.0	10.3	.	0.1
4.	10.3	.	0.3	15.6	0.6	.	22.0	2.9	.	17.0	0.3	.	23.0	3.8	.	10.3	.	0.2
5.	10.3	.	0.6	15.8	0.6	.	22.5	1.4	.	19.4	0.7	.	22.7	1.5	.	10.3	.	0.9
6.	13.6	.	0.1	18.6	0.8	.	24.4	2.1	.	18.0	.	2.5	25.5	2.7	.	13.1	.	0.2
7.	16.2	.	0.3	18.4	0.0	0.0	21.4	0.4	.	16.4	0.3	.	22.4	0.5	.	15.9	.	0.5
8.	11.8	.	0.5	14.0	.	0.8	19.2	0.9	.	14.7	0.0	0.0	18.8	0.5	.	11.8	.	0.3
9.	13.6	.	0.6	13.9	0.1	.	17.5	0.5	.	15.0	0.0	0.0	18.8	0.6	.	13.3	.	0.2
10.	14.0	0.0	0.0	13.8	.	0.6	18.3	0.9	.	14.6	0.0	0.0	19.4	1.5	.	13.7	0.0	0.0
11.	11.7	0.1	.	16.8	0.4	.	21.8	0.9	.	18.8	0.1	.	23.0	1.2	.	11.7	0.0	0.0
12.	16.4	0.0	0.0	17.9	0.0	0.0	23.3	1.1	.	19.4	0.2	.	24.0	1.4	.	16.4	.	0.4
13.	17.6	0.3	.	19.7	.	0.1	24.1	1.0	.	19.2	0.1	.	24.4	1.1	.	16.8	.	0.4
14.	18.5	.	0.2	20.9	0.8	.	25.3	0.7	.	19.4	.	0.6	25.8	1.0	.	18.4	.	0.3
15.	17.7	.	0.6	19.7	.	1.1	22.9	1.6	.	19.5	0.1	.	26.2	2.0	.	17.7	.	0.1
16.	14.8	0.3	.	17.7	.	0.3	23.3	0.9	.	19.2	0.0	0.0	23.7	1.1	.	13.8	.	0.2
17.	13.2	.	0.8	19.2	0.7	.	24.9	0.8	.	19.9	0.0	0.0	25.2	0.9	.	13.2	.	0.2
18.	14.8	0.6	.	19.3	1.6	.	24.1	1.0	.	21.7	0.7	.	25.2	1.4	.	13.0	.	0.4
19.	15.8	.	0.5	17.7	.	0.2	25.5	2.3	.	20.4	.	0.6	26.1	2.6	.	13.5	.	0.3
20.	14.3	.	0.2	17.0	0.8	.	24.4	2.6	.	19.0	0.0	0.0	25.1	2.8	.	13.0	.	0.4
21.	12.8	.	0.3	16.4	.	1.3	22.5	0.6	.	19.2	0.4	.	23.0	0.5	.	12.4	.	0.4
22.	12.0	0.0	0.0	16.7	0.1	.	22.3	1.4	.	16.3	1.4	.	23.3	1.9	.	11.8	.	0.1
23.	12.1	.	0.2	15.5	.	0.8	24.1	1.7	.	18.9	0.2	.	25.4	2.5	.	11.8	.	0.4
24.	12.7	.	0.1	17.9	0.6	.	24.0	1.1	.	19.4	0.4	.	24.7	1.3	.	12.7	0.0	0.0
25.	13.2	.	2.6	17.6	0.4	.	27.0	2.3	.	21.7	0.5	.	28.4	3.1	.	13.2	.	1.3
26.	15.5	.	0.9	19.3	0.7	.	25.9	1.5	.	19.3	0.6	.	26.5	1.7	.	15.5	.	0.7
27.	13.8	.	0.3	16.5	.	0.2	24.1	1.6	.	19.3	0.1	.	25.2	2.4	.	13.5	.	0.6
28.	11.8	.	0.9	15.5	0.4	.	21.9	1.8	.	16.9	0.1	.	22.6	2.0	.	11.8	.	0.4
29.	12.1	.	0.4	16.3	1.0	.	24.0	2.0	.	18.4	0.5	.	24.8	2.3	.	12.1	.	0.2
30.	13.0	.	0.5	16.9	1.0	.	23.0	1.4	.	18.7	0.1	.	24.8	2.9	.	13.0	.	0.4
31.	12.7	.	0.5	17.3	0.8	.	24.6	2.5	.	19.8	0.7	.	25.9	3.1	.	12.7	.	0.2
Mittel	13.47	.	0.36	16.94	0.24	.	22.68	1.34	.	18.21	0.04	.	22.95	1.66	.	13.14	.	0.33

Digitized by Google

September 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	13.1	.	0.3	14.4	.	0.1	26.2	2.1	.	20.9	0.8	.	27.4	2.8	.	12.8	.	0.3
2.	14.4	0.1	.	15.7	.	1.1	25.5	2.0	.	20.8	0.3	.	26.6	2.6	.	13.8	.	0.4
3.	15.7	0.0	0.0	17.5	0.0	0.0	25.2	2.3	.	19.7	0.5	.	26.4	2.9	.	15.7	.	0.3
4.	14.9	.	1.3	16.7	.	0.1	27.1	2.6	.	22.9	0.4	.	28.2	3.0	.	14.8	.	0.3
5.	16.9	.	0.4	18.7	0.0	0.0	28.5	1.8	.	20.1	0.3	.	29.7	2.2	.	16.2	.	0.3
6.	17.0	.	1.1	17.5	.	0.8	22.3	0.8	.	16.6	0.2	.	23.1	1.0	.	17.0	.	0.3
7.	15.0	.	0.6	15.2	0.1	.	13.6	0.2	.	12.6	.	0.5	17.1	0.5	.	15.0	.	0.1
8.	11.9	.	0.6	12.7	.	2.0	18.3	.	0.2	14.3	0.0	0.0	20.0	1.1	.	11.3	.	0.4
9.	9.9	.	0.6	12.2	0.0	0.0	19.0	1.1	.	15.2	0.2	.	19.8	1.9	.	9.9	.	0.3
10.	12.1	.	0.4	14.5	0.0	0.0	22.0	1.8	.	17.9	0.2	.	22.4	1.6	.	12.1	.	0.5
11.	13.2	.	0.3	14.6	0.2	.	23.5	1.9	.	17.7	.	0.2	24.5	2.2	.	12.8	0.0	0.0
12.	13.7	.	0.1	14.8	0.1	.	19.2	0.7	.	14.3	0.1	.	20.7	1.1	.	12.8	0.0	0.0
13.	13.1	.	0.1	14.3	.	0.1	15.5	0.4	.	13.1	0.1	.	15.9	.	0.1	13.1	.	0.3
14.	12.7	.	0.2	11.6	.	0.9	18.0	0.5	.	14.5	1.1	.	19.8	1.6	.	11.2	.	0.1
15.	10.7	.	0.1	11.5	.	0.1	18.8	0.5	.	16.1	0.0	0.0	19.2	0.8	.	10.3	.	0.2
16.	12.4	.	0.1	12.7	.	0.4	13.2	0.0	0.0	13.2	.	0.1	14.1	0.6	.	12.4	.	0.1
17.	11.8	.	0.2	11.8	.	0.3	13.6	.	0.5	12.8	0.1	.	14.4	.	0.1	11.8	.	0.2
18.	9.9	.	0.1	12.0	.	0.9	18.4	0.8	.	14.9	0.5	.	18.8	1.0	.	9.9	.	0.3
19.	11.2	.	0.2	11.0	.	0.7	15.9	0.8	.	9.5	.	0.4	16.5	1.1	.	10.3	.	0.2
20.	7.6	0.1	.	8.6	.	1.0	13.3	0.7	.	10.5	0.7	.	13.8	0.1	.	7.3	.	0.5
21.	8.6	.	0.6	9.6	.	0.2	15.4	1.9	.	10.9	.	0.3	15.4	1.4	.	8.6	.	0.2
22.	6.9	.	0.4	7.8	.	1.3	13.4	0.0	0.0	11.3	.	0.2	13.9	0.1	.	6.8	.	0.3
23.	10.1	.	0.3	12.0	.	0.4	15.1	0.2	.	12.7	0.1	.	15.9	0.1	.	10.0	.	0.4
24.	10.0	.	0.6	12.0	0.2	.	15.3	0.3	.	12.6	0.0	0.0	16.6	0.9	.	9.7	.	0.4
25.	9.0	.	0.4	10.6	.	0.1	17.0	0.7	.	13.9	0.1	.	17.1	0.8	.	8.6	.	0.1
26.	11.5	.	0.2	11.6	.	0.1	13.5	0.1	.	12.2	.	0.1	14.0	0.2	.	11.3	.	0.2
27.	11.0	.	0.5	11.1	.	0.5	16.1	0.3	.	13.9	0.7	.	18.0	2.2	.	10.0	.	0.5
28.	8.3	.	0.7	8.6	.	0.8	18.1	2.4	.	13.2	0.8	.	18.8	2.6	.	7.5	.	0.4
29.	10.8	.	0.3	12.0	.	0.5	16.3	0.4	.	12.8	.	0.3	16.6	0.2	.	10.6	0.0	0.0
30.	12.0	.	0.5	12.8	.	0.4	16.1	.	0.2	14.0	.	0.2	16.4	.	0.3	11.8	.	0.4
Mittel	11.85	.	0.37	12.87	.	0.41	18.45	0.88	.	14.84	0.16	.	19.37	1.20	.	11.51	.	0.27

Digitized by Google

Oktober 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	12.3	.	0.6	12.3	.	1.0	15.0	.	0.6	13.5	0.1	.	15.5	.	0.3	11.9	.	0.4
2.	11.8	.	1.3	11.8	.	0.6	15.0	.	0.1	10.9	.	0.1	16.0	0.9	.	11.4	.	0.4
3.	6.2	.	0.5	5.6	.	0.8	9.3	.	0.4	6.0	.	0.2	10.1	0.3	.	5.5	.	0.6
4.	5.8	.	0.3	6.1	.	1.1	11.1	.	0.2	8.2	0.2	.	11.9	0.1	.	5.2	.	0.4
5.	6.4	.	0.7	6.6	.	0.9	8.3	.	0.2	10.0	0.0	0.0	15.9	0.5	.	5.4	.	0.7
6.	14.9	0.1	.	15.0	.	0.2	19.6	0.3	.	16.6	0.0	0.0	20.2	0.6	.	8.1	.	0.4
7.	14.8	.	0.2	15.5	0.3	.	11.8	0.0	0.0	9.2	0.2	.	15.7	.	0.9	0.8	.	0.4
8.	11.4	2.6	.	10.5	0.1	.	11.2	.	0.1	9.9	0.1	.	11.6	.	0.2	8.8	0.5	.
9.	7.9	0.1	.	7.8	.	0.1	9.3	0.8	.	7.5	0.1	.	10.0	1.0	.	7.7	0.3	.
10.	5.9	0.0	0.0	6.5	.	0.5	9.9	0.0	0.0	7.8	0.0	0.0	11.0	0.2	.	5.7	.	0.1
11.	6.0	.	0.3	4.8	.	0.3	9.7	.	0.1	7.6	0.2	.	10.8	0.0	0.0	4.6	.	0.3
12.	6.0	.	0.2	5.9	.	0.2	9.8	0.1	.	7.7	0.2	.	11.5	1.7	.	5.6	.	0.1
13.	7.1	0.1	.	8.0	.	0.2	11.8	.	0.2	10.5	.	0.2	12.2	.	0.3	6.7	0.0	0.0
14.	9.0	.	0.4	9.5	.	0.3	11.8	0.0	0.0	8.4	.	0.2	13.1	0.3	.	8.8	0.4	.
15.	6.0	.	1.2	7.3	.	1.1	11.1	.	0.1	9.7	0.0	0.0	11.9	0.1	.	5.8	0.0	0.0
16.	8.3	.	0.3	8.5	.	0.5	11.3	0.1	.	9.5	.	0.2	12.0	0.3	.	8.0	0.0	0.0
17.	7.3	.	0.7	7.4	.	0.4	11.4	.	0.7	9.7	.	0.2	12.0	.	0.4	7.2	0.0	0.0
18.	7.6	.	0.5	8.4	.	0.3	12.9	0.1	.	8.3	.	0.1	13.0	0.2	.	7.5	.	0.1
19.	9.0	.	0.2	4.4	.	0.4	7.1	0.1	.	4.1	.	0.2	8.4	0.2	.	3.5	0.6	.
20.	1.5	.	0.4	2.8	.	0.2	4.6	0.0	0.0	7.2	.	0.3	7.4	.	0.2	1.3	.	0.2
21.	2.4	.	0.2	3.2	.	0.2	5.7	0.7	.	0.7	.	0.3	6.2	0.9	.	2.2	0.1	.
22.	–2.8	.	1.8	–1.7	.	0.5	3.5	.	0.1	1.8	.	0.1	3.7	.	0.3	–2.7	.	0.5
23.	0.5	.	0.3	0.4	.	0.4	3.8	0.2	.	0.4	.	0.1	3.9	0.1	.	0.1	.	0.1
24.	–1.3	.	0.2	1.0	.	0.6	5.1	.	0.4	5.4	0.0	0.0	6.4	0.4	.	–2.0	.	0.4
25.	3.0	.	0.6	3.4	.	0.7	6.8	.	0.4	5.7	.	0.3	7.1	.	0.3	2.3	0.0	0.0
26.	5.8	.	0.1	5.6	.	0.4	6.7	.	0.5	3.9	.	0.1	7.0	.	0.6	5.3	.	0.1
27.	2.5	.	0.5	3.0	.	0.3	5.3	.	0.1	4.2	0.2	.	6.0	0.4	.	2.2	0.0	0.0
28.	2.2	0.2	.	2.9	.	0.1	11.3	.	0.9	8.2	.	0.2	11.9	.	0.8	1.9	0.2	.
29.	7.5	.	0.6	7.8	0.1	.	5.8	.	0.5	1.5	0.4	.	8.0	0.0	0.0	6.2	.	1.0
30.	–0.8	.	0.6	0.4	.	0.4	6.7	.	0.1	3.8	0.1	.	7.0	0.0	0.0	–1.1	.	0.4
31.	5.0	.	0.4	5.6	0.0	0.0	6.6	0.1	.	5.5	0.0	0.0	7.0	.	0.4	3.7	0.1	.
Mittel	6.10	.	0.32	6.33	.	0.39	9.33	.	0.10	7.21	.	0.03	10.46	0.11	.	5.18	.	0.14

Digitized by Google

November 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	5.8	.	0.9	4.3	0.1	.	1.6	.	0.2	0.8	0.0	0.0	4.3	0.1	.	3.8	.	0.4
2.	0.9	.	0.2	0.5	0.0	0.0	5.1	0.1	.	2.4	0.1	.	5.5	.	0.1	—0.2	.	0.3
3.	—0.4	0.2	.	0.0	0.1	.	3.2	0.3	.	—0.2	.	0.2	3.6	0.4	.	—1.6	.	0.5
4.	—1.4	0.5	.	—2.0	0.1	.	1.9	0.1	.	—0.8	.	0.2	3.2	0.5	.	—3.7	.	0.3
5.	1.1	.	0.1	2.1	.	0.6	7.0	.	0.6	4.5	0.0	0.0	6.6	.	0.3	—1.5	.	0.5
6.	5.2	.	0.3	7.8	2.3	.	7.6	.	0.5	5.8	.	0.2	8.0	.	0.6	3.1	.	1.3
7.	5.3	.	0.5	6.0	.	0.2	7.9	0.5	.	7.3	0.1	.	8.0	.	0.2	4.8	.	0.5
8.	6.0	.	0.9	6.8	.	1.3	6.6	.	0.4	1.9	.	0.3	8.3	.	0.4	5.2	.	0.7
9.	—0.5	.	0.5	—0.8	.	0.7	4.0	.	0.3	1.8	.	0.3	4.8	0.0	0.0	—1.9	.	0.9
10.	1.1	.	0.4	2.9	.	0.3	7.9	0.3	.	4.4	.	0.1	8.2	0.0	0.0	0.0	.	0.2
11.	2.5	.	0.7	1.5	.	0.7	6.3	.	1.0	6.0	.	0.1	7.2	.	0.4	0.9	.	0.4
12.	6.7	.	0.2	7.0	.	0.2	7.6	.	0.4	8.2	0.0	0.0	8.9	.	0.4	5.5	.	0.3
13.	7.5	.	0.6	8.5	.	0.3	9.8	.	0.6	11.4	.	0.2	11.8	.	0.2	7.2	.	0.3
14.	11.4	.	0.2	11.0	.	0.3	10.8	.	0.2	9.8	.	0.7	11.4	.	0.4	8.5	.	1.4
15.	10.3	.	0.6	4.5	.	0.2	6.2	0.2	.	3.6	.	0.5	6.2	.	0.2	4.2	0.2	.
16.	2.8	0.0	0.0	2.5	0.2	.	8.5	0.3	.	9.1	.	0.4	10.3	.	0.2	1.7	0.0	0.0
17.	7.3	.	0.3	6.8	.	0.2	7.4	.	0.4	6.0	.	0.1	8.0	.	0.4	6.0	.	0.4
18.	4.8	.	0.4	3.9	.	0.2	4.8	.	0.4	2.6	.	0.1	5.2	.	1.4	3.2	.	0.1
19.	1.8	0.1	.	1.8	.	0.4	5.0	.	0.6	1.3	.	0.1	5.6	.	0.7	0.2	.	0.1
20.	—2.4	.	0.5	—3.0	.	0.4	0.5	0.1	.	—2.2	0.2	.	1.3	0.6	.	—3.1	.	0.5
21.	—4.0	.	0.4	—4.7	.	0.6	0.1	.	0.9	—0.9	.	0.3	1.5	.	0.5	—5.0	.	0.6
22.	—0.7	.	0.1	—0.7	0.1	.	0.1	.	0.1	—0.5	0.3	.	0.3	.	0.9	—1.3	.	0.2
23.	—1.8	.	0.8	—2.4	.	0.8	0.3	.	0.4	0.8	.	0.2	0.8	.	0.8	—2.9	.	0.7
24.	—0.4	.	0.8	—0.5	0.0	0.0	4.4	.	0.6	4.7	0.5	.	5.1	.	1.2	—0.6	0.1	.
25.	5.3	.	0.3	4.9	0.3	.	7.6	.	0.4	8.5	0.0	0.0	8.8	.	0.7	3.1	.	0.2
26.	4.5	.	0.4	3.3	.	0.5	6.8	.	0.2	10.6	.	0.1	11.2	.	0.2	3.0	.	0.5
27.	9.1	.	0.2	8.9	0.0	0.0	9.2	0.0	0.0	6.7	0.0	0.0	9.4	.	0.4	5.2	.	1.4
28.	5.7	.	0.4	6.8	0.1	.	7.4	.	0.1	6.0	.	0.1	7.5	.	0.3	4.1	.	0.5
29.	4.8	.	0.3	3.8	.	0.1	4.0	.	0.4	4.3	.	0.5	4.7	.	0.5	3.3	.	0.6
30.	3.9	.	0.6	4.0	0.0	0.0	3.1	.	0.6	3.0	.	0.3	4.0	.	0.8	3.2	.	0.7
Mittel	3.41	.	0.36	3.18	.	0.16	5.42	.	0.21	4.23	.	0.13	6.32	.	0.35	1.81	.	0.47

Digitized by Google

Dezember 1880.

Datum	4h a. m.			8h a. m.			2h p. m.			8h p. m.			Maximum			Minimum		
	Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.		Stint-fang	Stf.–Sh.	
		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–		+	–
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1.	0.1	.	0.8	1.5	.	0.3	2.5	.	0.4	1.5	.	0.2	6.0	.	0.1	—0.3	.	0.3
2.	4.8	.	0.2	5.8	.	0.2	6.8	.	0.4	4.2	.	0.1	7.2	0.0	0.0	1.0	.	0.3
3.	2.8	.	0.6	3.0	.	0.2	4.4	.	0.6	3.6	.	0.6	4.8	.	1.0	2.6	0.2	.
4.	2.5	.	0.2	2.0	.	0.3	3.0	0.0	0.0	1.8	.	0.2	4.0	0.1	.	1.8	.	0.1
5.	1.6	.	0.5	2.0	.	0.4	5.3	0.2	.	5.9	.	0.3	6.7	.	0.1	1.0	.	0.2
6.	5.2	.	0.9	6.6	0.0	0.0	7.6	.	0.1	8.0	0.0	0.0	8.4	.	0.4	4.7	.	0.3
7.	7.8	.	0.3	6.5	0.1	.	7.3	.	0.1	6.1	0.1	.	7.8	0.0	0.0	6.1	0.0	0.0
8.	4.2	0.0	0.0	5.2	0.0	0.0	6.9	.	0.2	6.7	0.1	.	7.9	.	0.2	3.9	.	0.1
9.	7.0	0.4	.	7.7	.	0.1	7.0	.	0.2	7.6	.	0.1	7.8	.	0.1	6.3	0.1	.
10.	4.0	0.3	.	4.7	.	0.1	7.4	.	0.4	5.8	.	1.2	8.2	.	0.4	3.1	.	0.6
11.	5.9	.	0.4	6.0	.	0.2	7.5	0.5	.	5.8	0.0	0.0	7.7	.	0.1	5.1	.	0.6
12.	6.4	.	0.8	5.1	.	0.2	6.0	0.2	.	5.2	0.3	.	6.6	.	0.2	4.8	.	0.3
13.	3.8	.	0.4	3.7	.	0.1	4.4	.	0.4	3.2	0.0	0.0	4.9	.	0.1	3.2	.	0.6
14.	1.2	.	0.4	—0.9	.	0.2	0.4	.	0.6	0.5	0.1	.	1.2	.	0.6	—1.4	.	0.7
15.	—3.9	.	0.7	—3.1	.	0.1	—1.7	.	0.5	—1.0	.	0.2	—0.1	0.3	.	—5.1	.	1.1
16.	—0.4	.	0.3	—0.2	0.2	.	2.1	.	0.7	—0.5	0.2	.	3.2	.	0.6	—3.1	.	1.9
17.	—5.4	.	1.5	—5.5	.	0.1	—2.2	0.0	0.0	—4.8	.	0.1	—2.1	.	0.1	—6.9	.	1.2
18.	—5.2	.	0.1	—3.3	0.0	0.0	—0.4	.	0.3	1.5	.	0.2	3.4	.	0.4	—7.0	.	0.9
19.	2.8	.	0.3	3.3	0.1	.	5.5	0.1	.	2.4	.	0.2	5.5	.	0.1	—0.2	.	0.2
20.	1.6	.	0.6	2.0	.	0.1	1.8	.	0.5	1.0	.	0.4	2.8	.	0.4	0.9	.	0.3
21.	0.5	.	0.2	0.2	.	0.3	2.0	.	0.3	1.1	.	0.1	2.1	.	0.2	0.1	.	0.1
22.	—0.3	.	0.7	0.0	.	0.6	1.6	.	0.3	1.1	.	0.4	3.2	0.7	.	—1.1	.	0.4
23.	0.5	.	0.2	0.9	.	0.5	7.7	.	0.1	6.2	.	0.3	7.8	.	0.3	0.1	0.7	.
24.	5.3	.	0.6	5.8	0.0	0.0	7.5	.	0.3	6.3	.	0.2	7.9	.	1.1	4.9	.	0.3
25.	4.4	.	0.9	2.9	0.1	.	1.5	.	0.1	1.3	.	0.1	3.4	.	0.4	2.6	.	0.2
26.	0.5	.	0.7	1.1	0.1	.	1.9	0.1	.	0.6	0.1	.	2.3	0.1	.	0.0	.	0.4
27.	—0.5	.	0.5	—0.6	0.1	.	1.0	0.1	.	0.0	.	0.2	1.5	0.2	.	—1.2	.	0.4
28.	—2.0	.	0.6	—0.4	0.2	.	0.7	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	8.4	.	0.1	—2.2	.	0.5
29.	6.9	.	1.3	7.4	0.2	.	8.1	.	0.4	6.0	.	0.2	10.1	.	0.5	—0.5	.	1.2
30.	6.4	.	2.3	6.2	.	0.6	6.7	0.5	.	2.9	0.1	.	6.4	.	0.5	5.6	.	0.5
31.	1.1	.	0.5	3.2	0.2	.	3.6	.	0.2	1.8	0.0	0.0	4.6	0.6	.	0.3	.	0.3
Mittel	2.24	.	0.54	2.54	.	0.10	4.00	.	0.17	3.03	.	0.14	5.15	.	0.19	0.94	.	0.42

Digitized by Google

Zusammenstellung der Monatsmittel und grössten Unterschiede der Temperaturen nach den Beobachtungen auf dem Stintfange und am Seemannshause.

Monat	Ort	4^h a. m.	8^h a. m.	2^h p. m.	8^h p. m.	Maximum	Minimum
		° °	° °	° °	° °	° °	° °
Januar	Stintfang	−2.29	−2.24	0.51	−0.70	1.23	−3.53
	Seemannshaus	−1.98	−1.94	0.58	−0.65	1.16	−2.94
Februar	Stintfang	−0.20	−0.12	3.23	1.79	3.74	−1.06
	Seemannshaus	0.21	0.17	3.25	1.69	3.64	−0.54
März	Stintfang	1.29	1.72	7.32	4.59	8.31	0.37
	Seemannshaus	1.56	2.00	6.84	4.25	7.56	0.61
April	Stintfang	5.42	7.41	12.72	9.03	13.96	4.73
	Seemannshaus	5.80	7.87	12.30	8.87	13.15	4.94
Mai	Stintfang	7.10	10.18	15.13	11.35	16.20	6.67
	Seemannshaus	7.44	10.69	14.43	11.13	15.22	6.77
Juni	Stintfang	11.98	14.56	18.86	15.62	20.28	11.81
	Seemannshaus	12.12	15.22	18.13	15.41	19.50	11.81
Juli	Stintfang	13.97	16.49	19.92	17.24	21.81	13.63
	Seemannshaus	13.88	17.05	19.88	17.05	21.11	13.91
August	Stintfang	13.47	16.94	22.68	18.21	22.95	13.14
	Seemannshaus	13.83	16.70	21.34	18.17	21.29	13.47
September	Stintfang	11.85	12.87	18.45	14.84	19.37	11.51
	Seemannshaus	12.22	13.28	17.57	14.68	18.17	11.78
Oktober	Stintfang	6.10	6.33	9.33	7.21	10.46	5.18
	Seemannshaus	6.42	6.72	9.43	7.24	10.35	5.32
November	Stintfang	3.41	3.18	5.42	4.23	6.32	1.81
	Seemannshaus	3.77	3.34	5.63	4.36	6.67	2.28
Dezember	Stintfang	2.24	2.54	4.00	3.03	5.15	0.94
	Seemannshaus	2.78	2.64	4.17	3.17	5.34	1.36
Jahr	Stintfang	6.20	7.49	11.46	8.87	12.48	5.43
	Seemannshaus	6.50	7.81	11.13	8.78	11.93	5.73
	Stf. − Sh.	−0.30	−0.32	+0.33	+0.09	+0.55	−0.30

Monat	Stintfang − Seemannshaus						
	4^h a. m.	8^h a. m.	2^h p. m.	8^h p. m.	Maximum	Minimum	Mittel
	°	°	°	°	°	°	°
Januar	−0.31	−0.30	−0.07	−0.05	+0.07	−0.59	−0.21
Februar	−0.41	−0.29	−0.02	+0.10	+0.10	−0.52	−0.17
März	−0.27	−0.28	+0.48	+0.34	+0.75	−0.24	+0.13
April	−0.38	−0.46	+0.42	+0.16	+0.81	−0.21	+0.06
Mai	−0.34	−0.51	+0.70	+0.22	+0.98	−0.10	+0.16
Juni	−0.14	−0.66	+0.73	+0.21	+0.78	0.00	+0.15
Juli	+0.09	−0.56	+0.04	+0.19	+0.70	−0.28	+0.03
August	−0.36	+0.24	+1.34	+0.04	+1.66	−0.33	+0.43
September	−0.37	−0.41	+0.88	+0.16	+1.20	−0.27	+0.20
Oktober	−0.32	−0.39	−0.10	−0.03	+0.11	−0.14	−0.14
November	−0.36	−0.16	−0.21	−0.13	−0.35	−0.47	−0.28
Dezember	−0.54	−0.10	−0.17	−0.14	−0.19	−0.42	−0.26
Jahr	−0.30	−0.32	+0.33	+0.09	+0.55	−0.30	**+0.008**

Digitized by Google

2. Der Fortgang der Bauarbeiten auf dem Stintfange und die feierliche Grundsteinlegung zum neuen Dienst-Gebäude.

Die Arbeiten bei dem Neubaue des Dienstgebäudes für die Seewarte auf der Elbhöhe sind im Laufe des Jahres 1880 so weit gefördert worden, dass das Haus unter Dach und im Aeussern bis auf einige Nacharbeiten vollendet war. Nachdem unter dem 16. Jan. von den Architekten, den Herren Kirchenpauer und Philippi, Bericht, Anschlag und Zeichnungen für die Gartenanlagen der Direktion übergeben worden waren, wurde über dieselben am 25. Februar mit dem Gärtner Herrn H. Ohlendorff Kontrakt geschlossen, welcher am 20. März die Genehmigung der Kaiserlichen Admiralität erhielt. Am 20. April wurden die Arbeiten der Gartenanlage in Angriff genommen und sodann im Monate Juni die Aufstellung des Kompass-Observatoriums (des Magnetischen Pavillons), wie schon erwähnt, in jenen Gartenanlagen vollendet.

Für das Hauptgebäude waren im Submisssionstermine am 21. Februar die Maurer-, Sandstein-, Zimmer-, Dachdecker-, Eisen- und ein Theil der Glaser-Arbeiten vergeben worden, und zwar wurde mit dem Maurermeister Herrn August Maass, als General-Unternehmer der genannten Arbeiten, mit Ausnahme der Steinmetz-Arbeiten, unter dem 3. März Kontrakt abgeschlossen. Die Steinmetz-Arbeiten wurden von der Hanseatischen Baugesellschaft übernommen. Unter dem 20. März erhielt der betreffende Kontrakt die Genehmigung der Kaiserlichen Admiralität. Mit der Bearbeitung von Sandstein auf dem Platze wurde am 6. April angefangen, während ein anderer Theil fertig aus den Brüchen und von den Arbeitsplätzen der Hanseatischen Baugesellschaft geliefert wurde. Mit dem Versetzen der Werkstücke wurde nach Vollendung der Versetzgerüste, am 9. Juni begonnen, mit den Maurer-Arbeiten am 12. Juni.

Die Arbeiten wurden so rasch gefördert, dass am 15. Juni, Nachmittags 3 Uhr, die feierliche Grundsteinlegung, über welche wir weiter unten berichten werden, stattfinden konnte. Der Grundstein wurde nachträglich in eine ausgesparte Oeffnung des linksseitigen (westlichen) Mittelportal-Pfeilers vermauert. Der ganz ungewöhnlich ungünstigen Witterung wegen hatte die Zeremonie bis zu einem Momente verschoben werden müssen, da der Bau schon erheblich aus der Erde hervorragte.

Während im Laufe des Sommers bei meistens ungünstiger Witterung der Aufbau weiter geführt wurde, ist am 21. Juli mit dem Tischlermeister Herrn C. W. Rennée Kontrakt über die gesammteu Tischlerarbeiten, einschliesslich Beschlag und Verglasung, abgeschlossen worden. Weiter erfolgte am 19. Juli Kontraktabschluss über Maler-Arbeiten mit dem Malermeister Herrn C. P. C. Schwedt, und am 10. August über Mechaniker-Arbeiten mit dem Herrn H. Kuhn. Die Genehmigung dieser Kontrakte erfolgte resp. am 11. August und 16. September. Endlich wurde noch mit den Töpfermeistern Herren A. Spiermann und Wessely über die Töpfer-Arbeiten am 30. November Kontrakt geschlossen.

Eine Richtfeier fand nicht statt; es wurde nur nach Vollendung des Daches, Ende Oktober, den Arbeitern die ortsübliche Bonifikation gegeben. Die Eindeckung des Daches wurde gleich darauf begonnen und im Laufe des Monats November zu Ende geführt. Die Legung der Gas- und Wasserleitungen wurde am 10. November in Angriff genommen. Nachträglich sei noch erwähnt, dass am 12. Oktober mit der Aufstellung des Glasdaches über dem Lichthofe und gleichzeitig mit der Erbauung der Thürme begonnen werden konnte.

Da es sich herausstellte, dass das Haus in Folge des sehr ungünstigen Sommers ganz durchnässt war, und ein Austrocknen vor Inangriffnahme der Putz-Arbeiten geboten erschien, wurde schon unter dem 7. Oktober seitens der Bau-Leitung um Verschiebung der Abnahme-Termine ersucht. Nachdem die diesbezügliche Genehmigung eingetroffen war, wurden Fenster- und Thür-Oeffnungen zugeschalt und die Thürme mit Nothdächern versehen. Während des gegen das Ende des Jahres einsetzenden strengen Winters blieben die Bauarbeiten bis zum spät erfolgenden Eintritte des Frühjahres 1881 so gut wie ganz liegen.

Die feierliche Grundsteinlegung zum neuen Dienst-Gebäude der Seewarte.

Wie schon angedeutet, musste die Grundsteinlegung wegen der anhaltenden ungünstigen Witterung von Woche zu Woche verschoben werden, bis der feierliche Akt endlich am 15. Juni vollzogen werden konnte, als das Gebäude schon beträchtlich aus der Erde hervorragte. Unter diesen Umständen erschien es zweckmässig, die ganze Zeremonie auf ein bescheidenes Maass zu beschränken. In Folge davon wurde denn auch nur ein kleiner Kreis von Freunden des Institutes zur Theilnahme geladen. Um 3 Uhr Nachmittags versammelten sich sämmtliche Beamten der Seewarte, sowie alle beim Baue Betheiligten vor der

Digitized by Google

Bauhütte auf dem Stintfange, in welch' letzterer das in den Grundstein zu versenkende Dokument unterzeichnet wurde. Nachdem sich Se. Magnifizenz, der Herr Bürgermeister Dr. Kirchenpauer, und die Herren Ober-Post-Direktor Letz, Kapitän zur See a. D. Weickhmann, Navigationsschul-Direktor Niebour, Ober-Ingenieur F. A. Meyer, der Sekretär der Deputation für Handel und Schifffahrt Hargreaves u. A. m. auf der für diesen Zweck errichteten Tribüne eingefunden hatten, bestieg der Direktor, Professor Dr. Neumayer, die durch einen mit Blumen geschmückten Säulensockel gebildete Rednerbühne und hielt folgende Ansprache:

„Ew. Magnifizenz und hochgeehrte Anwesende! Est ist ein sinniger, durch Jahrhunderte erhaltener Brauch, dass man zu einem Gebäude, besonders wenn dasselbe einem öffentlichen Zwecke gewidmet werden soll, einen Grundstein legt, über welchen sich die Mauern und Hallen erheben sollen. Mit diesem Grundsteine, mit den in dessen Schoosse gebetteten Dokumenten senden wir zugleich unsere Wünsche für die Erhaltung des Gebäudes, unsere Segnungen für das gedeihliche Walten in Erfüllung des Zwecks, dem es geweiht ist, in seine Fundamente, und so wird dieser Grundstein zur Versinnbildlichung des guten Genius des Hauses und in gewissem Sinne zum Tabernakulum für seine Laren. Diesem Gebrauche zu entsprechen, auch dem sich hier erhebenden Hause den guten Genius zu gewinnen, habe ich Sie zu dieser Stunde und nach dieser Stätte eingeladen, damit Sie Zeuge seien von der feierlichen Grundsteinlegung. — Es ist jetzt nicht die Zeit in längerer Rede die Beweggründe auseinanderzusetzen, welche die Schaffung des Instituts der Deutschen Seewarte, die in dem in der Errichtung begriffenen Baue ihre Heimstätte finden wird, erwirkten; es ist auch hier nicht die geeignete Stelle dafür. Solches wird in einem andern Stadium der Errichtung des Gebäudes, nach dessen Vollendung und in den neuen Räumen zu geschehen haben, wenn es thunlich geworden sein wird, einen ausgebreiteteren Kreis darin zu empfangen und zu demselben zu sprechen.

Wie dieser Kreis, der sich heute hier versammelt, nur auf eine kleine Zahl beschränkt bleiben sollte, und wie darin gleichsam nur jene Elemente unserer Stadt vertreten sind, welche gemäss ihrer Stellung berufen sind oder es waren, bei der Schaffung des Institutes der Seewarte und der Einleitung der Thätigkeit derselben, bei Begründung des Baues und der Erwerbung des herrlichen Bauplatzes, auf welchem sich derselbe erheben soll, besonders thatkräftig mitzuwirken, welche demselben der Natur der Sache nach das intensivste Interesse zuwenden mussten, so soll auch heute unser Gedankenausdruck nur auf das beschränkt sein, was unsere Seele, sei es als ein bei Erfüllung einer Pflicht voranleuchtendes Gestirn, sei es als Dankgefühl in dem Augenblick bewegt, wo wir für das in Errichtung begriffene Bauwerk die Segnungen des Himmels herabwünschen, kraft welcher der Grundstein-Talisman seine Bestimmung erfüllt. Und auch des Wenigen sei nur in knapper Rede gedacht.

Wir gedenken des hohen Berufes der Deutschen Seewarte: dem Weltverkehr zur See zur Förderung und zum Heile, trotz des grimmen Waltens der Elemente, zu gereichen; wir gedenken der von dem Institute übernommenen Pflicht: für die vaterländische Küstenbevölkerung in dem ihr zufallenden gefahrvollen Berufsleben bei Tag und bei Nacht eine wirkliche Warte zu sein, um sie vor Stürmen und Wassergefahren warnen zu können — und legen in den Grundstein Gelöbniss und Segenswünsche für Pflichterfüllung und Erfolg.

Wir gedenken des Berufes des jungen Institutes, an dem Weiterbau menschlicher Erkenntniss auf dem Gebiete der Erforschung der Naturgesetze rüstig mitzuwirken und fügen die Wünsche Derer, die gegenwärtig und in kommender Zeit berufen sein werden, die Träger dieser Aufgabe zu sein, bei, für ein treues wissenschaftliches Leben gemäss den hohen Vorbildern unserer Nation auf dem Felde geistiger Arbeit. Wir gedenken in dieser Stunde auch der welterschütternden Ereignisse, welche sich vor nun 10 Jahren vollzogen haben, in dankbarer Verehrung der Opfer unseres Volkes, durch welche die Einigung des Vaterlandes zum Deutschen Reiche erkämpft wurde, ohne welche die Errichtung eines Institutes von dem Charakter der Deutschen Seewarte nicht möglich gewesen wäre, und wir legen auf den Grundstein die Palme des Ruhmes und die Kränze der Dankbarkeit. Tief ergriffen gedenken wir des edlen Monarchen, des Begründers und Mehrers des Deutschen Reiches, des Schirmherrn unserer Nation zu Hause und in entfernten Erdtheilen, des Pflegers alles Edlen, das Deutschland und den Deutschen in der Reihe der Völker der Erde einen Werth verleiht, und besiegeln die Verschliessung der Grundstein-Truhe, indem wir Sr. Majestät dem Kaiser von Deutschland und Könige von Preussen ein dreifach donnerndes Hoch darbringen. Lange noch lebe und regiere Se. Majestät, Kaiser Wilhelm!“

Dreimal hallte die Elbhöhe wieder von dem Hochruf, in welchen die Anwesenden begeistert einstimmten. Hiernach verlas der Architekt, Herr Kirchenpauer, folgende Urkunde über die Feier der Grundsteinlegung:

Digitized by Google

„Heute, als am 15. Juni des Jahres 1880, wurde des Nachmittags um 3 Uhr 30 Minuten der Grundstein zu dem neuen Dienst-Gebäude für die Deutsche Seewarte gelegt.

„Es geschah dies zur Zeit der glorreichen Regierung Sr. Majestät des deutschen Kaisers Wilhelm I., als Se. Magnifizenz Bürgermeister Dr. C. Petersen Präses des Senates der freien und Hansastadt Hamburg war und Seine Exzellenz der Kaiserliche Admiral und Königliche Staatsminister von Stosch, als Chef der Admiralität, die Deutsche Seewarte unter seiner Verwaltung hatte und der Wirkliche Admiralitätsrath Professor Dr. G. Neumayer, Direktor dieses Institutes war.

„Die Erbauung dieses Gebäudes nahm ihren Anfang im Spätjahre 1879 und wird voraussichtlich im Spätjahre 1881 zu Ende geführt werden können, um alsdann seiner Bestimmung überwiesen zu werden. Die Baupläne sind nach den Entwürfen der Architekten Kirchenpauer und Philippi in Hamburg, welche auch den Bau leiteten, ausgeführt."

Mit dieser Urkunde zusammen wurden die auf einem beigelegten Verzeichnisse aufgeführten Gegenstände in eine Blechkiste eingelöthet und das Ganze eingemauert in Gegenwart Sr. Magnifizenz des Herrn Bürgermeister Dr. Kirchenpauer, des Geheimen Oberpostrath und Oberpostdirektor Letz, des Kapitän zur See a. D. Weickhmann, des Oberingenieurs F. A. Meyer, der Reichsinspektoren für Navigationsschulen G. Rümker, Direktor der Sternwarte in Hamburg, und Schreiber, Königlicher Direktor der Navigationsschule in Leer, des Navigationsschuldirektors Niebour, des Vorsitzenden des Hamburgischen nautischen Vereins und Direktors der Seemannsschule auf Steinwärder, Kapitän Mathiessen, und mehrerer anderer Geladenen, sowie des gesammten Personals der Deutschen Seewarte.

Die in den Grundstein gelegten Schriften und Geldmünzen sind folgende:

1. Elf Blatt Zeichnungen von dem Gebäude. — 2. Wetterkarte vom Montag, den 14. Juni 1880. — 3. Abonnements-Depesche vom 14. Juni 1880. — 4. Hafentelegramme vom 15. Juni 1880. — 5. Zwei Wetterkarten. — 6. Nachmittagsbericht vom 14. Juni 1880. — 7. Sturmwarnung vom 7. Juni 1880 mit Karte. — 8. Verzeichniss der Zeitungen, welche Wetterberichte der Seewarte publiziren. — 9. Isobarenkarte mit Telegramm vom 15. Juni 1880. — 10. Monatliche Uebersicht der Witterung pro Januar und Februar 1879. — 11. Prüfung der Prognosen pro Mai 1880. — 12. Wetterkarten der Zeitschrift „Natur" pro Januar, Februar und März 1880. — 13. Bericht über die ausübende Witterungskunde für 1879 von Dr. van Bebber. — 14. „Hamburger Nachrichten" vom 15. Juni 1880. — 15. „Reform" von demselben Tage. — 16. „Hamburger Fremdenblatt" von demselben Tage. — 17. „Hamburgischer Correspondent" von demselben Tage. — 18. „Hamburgische Börsenhalle" vom 14. Juni 1880. — 19. An Münzen: 1 Doppelkrone; 1 Krone; 1 Fünfmarkstück in Gold; 1 Fünfmarkstück in Silber; 1 Zweimarkstück; 1 Einmarkstück; 1 Fünfzigpfennigstück älterer Prägung; 1 Fünfzigpfennigstück neuerer Prägung; 1 Zwanzigpfennigstück; 1 Zehnpfennigstück; 1 Fünfpfennigstück; 1 Zweipfennigstück; 1 Einpfennigstück und 1 Schilling, 1 Sechsling, 1 Dreiling in Silber, frühere Hamburgische Münzen.

Nach Verlesung der Urkunde und des Verzeichnisses gab Herr Oberpostdirektor Letz den besten Wünschen für das fernere Wohl der Welthandelsstadt Hamburg in folgender Rede Ausdruck:

„Es ist an dieser Stelle und in diesem Stadium der Feier wohl angebracht, der Stadt zu gedenken, welcher wir es verdanken, dass sich dieses Gebäude an dem herrlichen Orte erheben wird. Der Senat und die Bürgerschaft der freien und Hansastadt Hamburg haben in vollem Verständnisse der Bedeutung des Institutes, welches hier wirken soll, den Stintfang, diesen Lieblingspunkt des Hamburger Bürgers, dem Gebäude der Deutschen Seewarte zur Baustätte gewährt. Jahrhunderte hindurch hat Hamburg die hervorragendste Stelle unter den deutschen Städten eingenommen, welche den Weltverkehr zur See und den Welthandel vermitteln. Möge es auch ferner und in kommenden Jahrhunderten gedeihen, seine Bürger und seine Regierung von gleich hohem Sinne getragen werden, wie sie solchen stets und auch in diesem Falle bewiesen haben. Ich fordere Sie auf, ein dreifach donnerndes Hoch auf Hamburgs Gedeihen und das seiner Bürger ertönen zu lassen."

Nun nahm Herr Bürgermeister Dr. Kirchenpauer als Vertreter des Senats und als Vertreter Hamburgs das Wort:

„Meine Herren! Gestatten Sie auch mir, einige wenige Worte zu sagen, um als Vertreter des Senates und der Stadt auch unsererseits den Glückwunsch darzubringen und unsere Freude darüber auszusprechen, dass das nach langer Vorbereitung rüstig begonnene Werk bis an diese Feier gelangt ist, welche ja nach alter

Digitized by Google

Sitte die Freude über die feste Begründung des Baues und die Hoffnung demnächstiger glücklicher Vollendung bezeichnet.

„Es sind jetzt 12 Jahre verflossen, seitdem der erste Grundstein zu einer Seewarte in Deutschland in Hamburg gelegt wurde; aber nicht wie heute zu einem grossen stattlichen Bau — dazu fehlten die Mittel. Es handelte sich damals nur um Beschaffung einer Unterkunft für die ersten Anfänge eines gemeinnützigen Unternehmens, das in rastlosem Eifer ein Privatmann geplant hatte. Es waren aber nur die ersten Anfänge, welche aber auf eine künftige Entwickelung hinwiesen, nur erst der Vorläufer des Institutes, das an derselben Stelle kräftig aufwachsen sollte. Welterschütternde Ereignisse brachten die Umgestaltung aller Verhältnisse in Deutschland — und auch hier trat an Stelle der bescheidenen Privatanstalt das grosse Reichsinstitut. —

„Unter mächtigerem Schutze, unter anderer Leitung, mit grösseren Mitteln und mit grösseren Erfolgen wuchs die jugendliche Anstalt schnell empor. Mit dem Feuereifer der Jugend wurde rastlos vorwärts gestrebt; eine grosse Aufgabe nach der anderen muthig angefasst; an der Zentralstelle eine Abtheilung nach der anderen organisirt; Nebenstellen über die ganze Küste verbreitet. Hier diente die Wissenschaft dem praktischen Gewerbe der Schifffahrt; hier auch trug die Schifffahrt ihrerseits zur Förderung der Wissenschaft ihr Scherflein bei. So wurde die Aufmerksamkeit der wissenschaftlichen Kreise Europa's erregt, die Anerkennung Deutschlands errungen, das Wohlwollen der Behörden gewonnen. — Ein günstiges Geschick hatte gewollt, dass das junge Institut nicht blos den der schwierigen Aufgabe völlig gewachsenen Direktor, nicht nur eine Anzahl tüchtiger, in ihrem Fache ausgezeichneter Beamten, sondern auch in dem Chef der Kaiserlichen Admiralität einen Mäcen gefunden hat, wie er wohlwollender, energischer, einflussreicher nicht gewünscht werden konnte.

„Aber bei alledem — ein Wesentliches fehlte noch — ein würdiges Gebäude. Auch diesem Bedürfniss sollte abgeholfen werden. Alle Schwierigkeiten wurden überwunden — und das Fundament steht fertig vor uns! — Und wenn dann später das Gebäude vollendet dastehen wird, dann wird es gleichfalls dieser Stadt eine Zierde sein, wie ihr schon jetzt die Seewarte selbst zum Stolz und zur Zierde gereicht — und nicht blos zur Zierde, zum wirklichen Nutzen, von grosser Bedeutung besonders für diese dem Seehandel gewidmete Stadt. Zwar wird gerade jetzt eben dieser Seehandel von den ernstlichsten Gefahren bedroht, aber er wird sie überstehen, wie er so manche andere Kalamität überstanden hat, und so lange Hamburg ein Seehandelsplatz ersten Ranges bleibt, wird es mit Dankbarkeit und Freude die Dienste anerkennen, welche die Seewarte nicht blos der Wissenschaft, sondern auch der Schifffahrt geleistet hat und, so Gott will, ferner leisten wird. — Möge denn die Schifffahrt unverkümmert blühen und gedeihen! Möge die Seewarte in kräftigem Wachsen den schnell erkämpften Ruhm bewähren! Möge dieser Bau mit Gottes Hilfe seiner Vollendung glücklich entgegen eilen!

Mit diesen Wünschen begrüssen wir Hamburger diese Grundsteinlegung. Diese Wünsche knüpfe ich an die drei Hammerschläge, mit welchen ich der Aufforderung des Herrn Direktors der Seewarte folgend, dieselbe nach alter Sitte vollziehe!“

Alsdann begab sich Herr Bürgermeister Dr. Kirchenpauer einige Stufen in die Baugrube hinunter und that auf den Grundstein, in welchen die Kapsel mit den Dokumenten u. s. w. inzwischen eingelassen war, die ersten drei Hammerschläge mit den Worten: **„Zu Ehren des Reiches! — Zur Förderung der Wissenschaft! — Zum Nutzen der Schifffahrt!“** —

Es fügten dann mehrere der übrigen Anwesenden die üblichen Hammerschläge hinzu, worauf der Grundstein eingemauert und die Feier geschlossen wurde.

Das Wetter, welches den ganzen Tag über unfreundlich gewesen war — denn schwere Regenböen hatten sich von Zeit zu Zeit über der Stadt entladen —, war während der Feier günstig geblieben, sodass die angeführten Reden ungestört gesprochen werden konnten und der feierliche Akt ohne Unterbrechung seinen Verlauf nahm.

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen.

Zahl und Einrichtung der Nebenstellen erlitten im Laufe des Berichtsjahres 1880 keine wesentlichen Veränderungen. Dagegen bedarf wohl kaum der besonderen Erwähnung, dass die sämmtlichen Einrichtungen durch Reparaturen und Ergänzungen, wo immer solche nothwendig geworden waren, in vollkommen

Digitized by Google

gutem Zustande erhalten wurden. Besonders gilt dieses von den zum Signalisiren erforderlichen Apparaten und von der Vermehrung der Schuppen zum Aufbewahren der Signalkörper.

Unerachtet der steten Bemühungen seitens der Direktion, an der hinterpommerschen Küste eine meteorologische Station zweiter Ordnung für die Zwecke des Institutes zu errichten, musste die Durchführung des Planes aus Gründen, deren Darlegung hier füglich unterbleiben kann, auf spätere Zeit verschoben werden. Die grosse Entfernung von Swinemünde bis Neufahrwasser, die beiden nächstliegenden Normalstationen der Seewarte, und die Ungewissheit des Fortbestehens der Station des preussischen Beobachtungsnetzes Köslin lässt die Einrichtung einer Station in Rügenwaldermünde als eine Nothwendigkeit erscheinen. Sobald die zur Zeit noch bestehenden Schwierigkeiten gehoben sind, soll mit der Einrichtung einer Station an der hinterpommerschen Küste vorgegangen werden.

Durch die Versetzung des bisherigen Vorstehers der Haupt-Agentur in Swinemünde, Kapitän Pust, nach der Zentralstelle wurde die Verlegung der Einrichtung der Haupt-Agentur nach anderen Räumlichkeiten nothwendig, da Kapitän Willert, der nunmehr die Haupt-Agentur verwaltet, eine Wohnung in der Nähe des neuen Schifffahrtshauses gemiethet hatte. Der Umzug wurde am 3. und 4. Oktober unter persönlicher Leitung des Direktors Dr. Neumayer ausgeführt. Es kann sicherlich nicht im Interesse der an der Normal-Beobachtungsstation Swinemünde auszuführenden Beobachtungen liegen, wenn von Zeit zu Zeit die Einrichtungen derselben von einer Lokalität zur anderen gebracht werden müssen. Um die im öffentlichen Interesse und insonderheit zum Nutzen der Schifffahrt eingerichtete Beobachtungsstation von der von einer Miethwohnung unzertrennlichen Beeinträchtigung unabhängig zu machen, wäre es in hohem Maasse erwünscht, wenn dieselbe in den Räumen des neuen Schifffahrts-Gebäudes ein bescheidenes aber dauerndes Unterkommen finden könnte. Die Direktion giebt sich der Hoffnung hin, dass ihre zu verschiedenen Zeiten an maassgebender Stelle vorgetragenen diesbezüglichen Wünsche noch in Erfüllung gehen werden.

IV. Das Personal der Zentralstelle und der Nebenstellen.

Die Korrespondenten der Seewarte.

Am Schlusse des Jahres 1880 war nach manchen zum Theil in den vorhergehenden Abschnitten schon angedeuteten Veränderungen der Personalstand der folgende:

a) Personal der Zentralstelle.

Direktor:	Professor Dr. G. Neumayer	seit dem 13. Januar	1876.
Meteorologe:	Dr. W. Köppen	= = 1. April	1879.
		bis dahin Vorsteher der Abtheilung III.	
Assistent des Direktors:	Dr. R. Kleemann	seit dem 15. Juni	1879.
Sekretär und Registrator	C. Koch	= = 1. Februar	1875.
Sekretariats- und Registratur-Assistent:	B. Kruse	= = 15. Juni	1878.
Bibliothekar:	E. Schulze	= = 11. Mai	1877.
Kanzlist:	F. Rosenberg	= = 1. Januar	1876.
Zeichner:	H. Denys	= = 1. April	1877.
Mechaniker:	Fr. von Liechtenstein	= = 1. April	1877.
Bureaudiener:	W. Boecker	= = 1. Februar	1875.

Abtheilung I.

Vorsteher:	Kapitän L. Dinklage	seit dem 1. Juni	1880.
Erster Assistent:	= H. Haltermannn	= = 1. Juli	1880.
Assistent und Hülfsarbeiter	= F. Hegemann	= = 4. April	1875.
desgl.	= H. Pust	= = 13. März	1880.

Digitized by Google

Abtheilung II.

Vorsteher	Kapitän K. Koldewey	seit dem 1. Januar	1875.
Erster Assistent	H. Eylert	= = 1. April	1880.
Assistent und Hülfsarbeiter	A. Lauenstein	= = 1. April	1878.

Abtheilung III.

Vorsteher:	Dr. J. van Bebber	seit dem 1. April	1879.
	bis dahin Dr. W. Köppen (siehe oben Meteorologe).		
Erser Assistent:	Dr. A. Sprung	seit dem 1. Novbr.	1880.
Assistent und Hülfsarbeiter:	Kapitän C. Felberg	= = 1. März	1875.
desgl.	= E. Preller	= = 1. Novbr.	1880.
Telegraphist:	C. v. Amelunxen	= = 1. Juli	1876.

Abtheilung IV.

(Chronometer-Prüfungs-Institut.)

Vorsteher:	G. Rümker, Direktor der Sternwarte zu Hamburg,	seit dem 1. Januar	1876.
Assistent:	L. Ambronn	= = 1. Novbr.	1880.
Bote:	O. Schultz	= = 22. Juli	1877.

Ausser diesen Angestellten der Seewarte waren an der Zentral-Stelle noch beschäftigt:

Kapitän-Lieutenant der Seewehr von Rentzell: für meteorologische Berichte und Mittheilungen im Interesse der Presse und von Privaten.

Schiffskapitän Seemann zur Wahrnehmung der Agenturgeschäfte im Hamburger Hafen.

Zeitweise waren in der Zentral-Stelle gegen Remuneration oder anderweitige Entschädigung thätig: Der Zeichner Fehse und der Telegraphist Höver.

Als Praktikant und Volontär wurde beschäftigt: Unterlieutenant der Reserve Ballaseyus.

Während des Jahres 1879 gingen in dem Personale der Zentral-Stelle folgende Veränderungen vor:

Kapitän L. Dinklage wurde am 1. Juni 1880 zum etatsmässigen Abtheilungs-Vorsteher ernannt und trat an Stelle des am 24. März 1880 verstorbenen ersten Assistenten Mewes Kapitän H. Haltermann. Neu trat in die I. Abtheilung der bisherige Vorsteher der Hauptagentur in Swinemünde, Kapitän H. Pust, ein. Die Hülfsarbeiter H. Eylert und Dr. A. Sprung wurden beziehungsweise am 1. April und 1. November 1880 zu etatsmässigen Assistenten ernannt. Der Assistent Reinert wurde durch Verfügung des Herrn Chefs der Admiralität vom 14. Juli 1880 in den Ruhestand versetzt, und für die Abtheilung III der Schiffskapitän E. Preller neu eingestellt. An Stelle des auf seinen Antrag am 15. Oktober 1880 ausgeschiedenen Assistenten der IV. Abtheilung Dr. Boeddicker übernahm der Astronom L. Ambronn am 1. November 1880 die bezüglichen Geschäfte.

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen:

1) Neufahrwasser: Hauptagentur, Vorsteher Obersteuermann der Kais. Marine Lothes vom Beginne an.
2) Swinemünde: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Willert vom 1. Oktober 1880 an.
3) Bremerhaven: Hauptagentur, Vorsteher Kapitän Gutkese vom 1. September 1875 an.
4) Memel: Lootsen-Kommandeur Krueger vom 1. Mai 1877 an.
5) Pillau: Navigationslehrer Ruebsamen vom 1. April 1880 an.
6) Stettin: unbesetzt.
7) Stralsund: Navigationslehrer Erich vom 1. Oktober 1879 ab, bis dahin Navigationslehrer Engel.
8) Barth: Navigationslehrer Skalweit vom 1. Oktober 1879 ab, bis dahin Navigationslehrer Erich.
9) Wustrow: Navigationslehrer Brandes und Reimer vom 20. November 1880 ab.
10) Rostock: Navigations-Schul-Direktor Dr. Wiese vom 27. August 1877 ab.
11) Lübeck: Navigationslehrer Thiel vom 1. Januar 1876 ab.
12) Apenrade: Navigationslehrer Ebsen vom Beginne an.
13) Flensburg: Navigationslehrer Pheiffer vom Beginne an.
14) Brake: Hafenmeister Zedelius vom Beginne an.
15) Elsfleth: Navigations-Schul-Direktor Dr. Behrmann vom Beginne an.

Digitized by Google

16) Leer: Navigationslehrer Wendtlandt vom Beginne an.
17) Papenburg: Navigations-Vorschullehrer Borgmann vom Beginne an.
18) Emden: Navigationslehrer Kruse vom Beginne an.

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte.

19) Memel: Lehrer Elwenspök seit dem 1. Mai 1877.
20) Neufahrwasser: Mit der Hauptagentur vereinigt. (Siehe unter *b* 1).
21) Swinemünde: Mit der Hauptagentur vereinigt. (Siehe unter *b* 2).
22) Wustrow: Mit der Agentur seit dem 1. Juli 1878 vereinigt (siehe unser *b* 9).
23) Warnemünde: Lootsen-Kommandeur Jantzen. Bis zum 1. Juli 1878 Normal-Beobachtungs-Station, seitdem Ergänzungs-Station und Signalstelle.
24) Kiel: Direktion der Königlichen Sternwarte zu Kiel.
25) Flensburg: Ergänzungs-Station, vereinigt mit der Agentur (siehe unser *b* 13),
26) Keitum auf Sylt: Schiffs-Kapitän Chr. Lorenzen seit Beginn.
27) Kuxhaven: Ergänzungs-Station, Hafenmeister Polack seit Beginn.
28) Wilhelmshaven: Dr. Börgen, Vorstand des Kaiserlichen Observatoriums seit dem 1. Januar 1876.
29) Borkum: Dr. med. Schmidt seit Beginn.

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.

30) Memel: Vereinigt mit der Agentur (siehe unter *b* 4).
31) Brüsterort: Oberfeuerwärter Klang und Wärter Sengpohl seit Beginn.
32) Pillau: Lootsen-Kommandeur Claassen seit Beginn.
33) Neufahrwasser: Vereinigt mit der Hauptagentur (siehe unter *b* 1).
34) Hela: Leuchtfeuerwärter Kamrath seit 1. März 1880, bis dahin Leuchtfeuerwärter Weiss.
35) Rixhöft: Oberfeuerwärter Gruebner seit dem 1. Juni 1877.
36) Leba: Strandvoigt Pardeike seit 1. Oktober 1879.
37) Stolpmünde: Oberlootse Domcke seit Beginn.
38) Rügenwaldermünde: Seelootse Brandhoff seit Beginn.
39) Kolbergermünde: Oberlootse Diesner seit Beginn.
40) Swinemünde: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe unter *b* 2).
41) Ahlbeck: Fischhändler Maltzahn seit Beginn.
42) Thiessow: Lootsen-Kommandeur Müller seit Beginn.
43) Arkona: Leuchtthurmwärter Schilling seit Beginn.
44) Wittower Posthaus: Oberlootse Krull seit Beginn.
45) Darsserort: Leuchtthurmwärter Fabritz und Besch seit Beginn.
46) Warnemünde: Vereinigt mit der Ergänzungs-Station (siehe unter *c* 23).
47) Wismar: Hafenmeister Ehlers seit Beginn.
48) Travemünde: Schiffsmakler-Agent Gosselmann seit Beginn.
49) Marienleuchte: Feuermeister Schwennen seit Beginn.
50) Friedrichsort: Kantor Matz seit Beginn.
51) Schleimünde: Leuchtthurmwärter Lischke seit Beginn.
52) Aarösund: Leuchtfeuer-Aufseher Wege seit dem 1. December 1879.
53) Flensburg: Vereinigt mit der Agentur (siehe unter *b* 13).
54) Keitum auf Sylt: Vereinigt mit der Normal-Beobachtungsstation (siehe unter *c* 26).
55) Tönning: Schiffsmakler Zerssen & Co. seit 1. November 1878.
56) Altona: Hafenmeister Teschner seit Beginn.
57) Hamburg: Mit der Zentral-Stelle vereinigt.
58) Brunshausen: Schiffsprovianteur Riebe seit Beginn.
59) Glückstadt: Schleusenmeister Hesterberg seit 1. October 1880, bis dahin Hafenmeister Mamppe.
60) Kuxhaven: Mit der Ergänzungs-Station vereinigt (siehe unter *c* 27).
61) Geestemünde: Hafenmeister v. Bülow seit 4. Februar 1877.
62) Bremerhaven: Bauschreiber Voges seit 1. November 1880, bis dahin Bauschreiber Mülder.

Digitized by Google

63) Brake: Mit der Agentur vereinigt (siehe unter *b* 14).
64) Weserleuchtthurm: Die Leuchtthurmwärter seit Beginn.
65) Wilhelmshaven: Schleusenmeister-Gehülfe Scheibler seit Beginn.
66) Wangerooge: Leuchtthurmwärter Popken seit Beginn.
67) Karolinensiel: Grenzaufseher Freitag seit 1. Mai 1878.
68) Norderney: Grenzaufseher Schomburg seit Beginn.
69) Borkum: Mit der Normal-Beobachtungsstation vereinigt (siehe unter *c* 29).
70) Nesserland-Emden: Schleusenmeister Grœnewoldt seit 1. Juni 1877.

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte im Binnenlande.

In dem Berichte über die Organisation der Wettertelegraphie in Deutschland (s. Jahresbericht I., Abschnitt IX, 1. I.) ist das Nähere darüber erörtert worden, in welcher Weise die Deutsche Seewarte sich die für ihre Arbeiten erforderliche Unterstützung von Seiten wissenschaftlicher Institute und Personen im Binnenlande zu sichern hatte, und in welchem Grade es ihr gelungen ist, im Laufe der Zeit diese Unterstützung zu gewinnen.

Die Direktion erfüllt an dieser Stelle die angenehme Pflicht, die Namen derjenigen Herren und Institute, welche sie durch ihre vollkommen gratis und freiwillig gewährten meteorologischen Mittheilungen und Berichte auf das Nachdrücklichste auch während des Jahres 1880 unterstützten, in alphabetischer Ordnung aufzuführen und zwar so, wie sich die Liste am Schlusse des genannten Jahres gestaltet hatte:

Arndt, Professor, Berlin; Assmann, Dr., Magdeburg; Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam; von Bezold, Professor, München; Begemann, Professor, Hannover; Bruhns, Geh. Hofrath, Leipzig; Buttel, Dr., Segeberg in Holstein; Cunerth, Dr., Thorn; von Danckelman, Dr., Leipzig; Dippe, Geh.-Rath, Schwerin; Feldkirchner, Dr., München; Galle, Professor, Breslau; Gruber, Dr., Budapest; Hoh, Professor, Bamberg; Klages, Lehrer, Braunschweig; König, Professor, Dr. und Direktor in Münster; Lang, Dr., München; Möhl, Professor, Kassel; Müller, Dr. und Oberstabsarzt, Wesel; Piro, Oberlehrer, Trier; Prestel, Professor, Emden; Richter, Kaplan, Ebersdorf; Römer, Conservator, Wiesbaden; Roether, Gymnasiallehrer, Altkirch; Schmidt, Med.-Rath, Gumbinnen; von Schoder, Professor, Stuttgart; Schüler, Rektor, Weissenburg; Sohnke, Professor, Karlsruhe; Sternwarte, Strassburg i. E.; Stohlmann, Sanitätsrath, Gütersloh; Wilhelm, Obertelegraphist, Friedrichshafen; Wildermann, Dr., Diedenhofen; Winter und Nipeillier, Professoren, Kaiserslautern.

f) Die Mitarbeiter der Seewarte zur See.

Mit besonderer Genugthuung berichtet die Direktion an dieser Stelle, dass sich im Laufe des Berichtsjahres die Zahl der Mitarbeiter zur See erheblich gegen die Vorjahre steigerte. Die Anmeldungen zur Betheiligung bei den maritim-meteorologischen Arbeiten waren von Seiten der Schiffsführer so zahlreich, dass es zu Zeiten der Direktion schwer fiel, die für die Beobachtungen erforderlichen Instrumente zu beschaffen. Allein die Wichtigkeit der Ausbreitung meteorologischer Beobachtungen über alle von deutschen Schiffen befahrenen Meerestheile veranlasste die Direktion zu Maassnahmen, welche die Beschaffung neuer Instrumente ohne erhebliche Störung ermöglichte. Wir werden in dem Spezial-Berichte der Abtheilung I auszuführen haben, dass mit der Vermehrung der Zahl der Mitarbeiter die Erhöhung der Qualität der zurück gelieferten Journale gleichen Schritt hielt. In Folge davon konnte denn auch in diesem Jahre mit gutem Grunde die dafür zur Verfügung stehende Summe zu Geschenken an Kapitäne, Steuerleute u. s. w. Verwendung finden. Es wird übrigens davon Abstand genommen, die einzelnen Fälle, in welchen solche Gaben ertheilt wurden, in diesem Jahresberichte namhaft zu machen.

In gleicher Weise nimmt die Direktion Abstand von der Aufführung der Namen sämmtlicher ihrer Mitarbeiter zur See, in dem sie der Ueberzeugung ist, dass die in dem Jahresberichte I, Seite 40 und41, und im Jahresberichte II, Seite 20, 21 und 22 mitgetheilten vollständigen Verzeichnisse für die nächste Zeit dazu dienen können, einen authentischen Nachweis über die Betheiligung an den maritimen Arbeiten des Institutes zu liefern. Ueberdies wird im Abschnitte VII dieses Berichtes, Anlage 1, ein Verzeichniss über die während des Jahres eingelieferten Journale gegeben werden, woraus sich bis zu einem gewissen Grade ein Urtheil über jene Betheiligung ableiten lässt, während andererseits den Mitarbeitern durch Aufführung

Digitized by Google

ihres Namens in diesem Jahresberichte an jener Stelle eine berechtigte Anerkennung ihrer Verdienste um die Sache der maritim-meteorologischen Forschungen gezollt werden soll.

Nach Ablauf einiger Jahre wird alsdann auch wieder in diesem Abschnitte ein Verzeichniss der Mitarbeiter Aufnahme finden.

V. Allgemeines

über die Verwaltung, die Registratur und das Kassenwesen der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen.

a) Verwaltung und Registratur.

Im Jahresberichte II, Seite 22, wurde ausgeführt, dass die Verwaltung der Seewarte durch die mit dem Baue des neuen Dienstgebäudes in Verbindung stehenden Arbeiten ganz erheblich belastet werden musste. Wenn auch während des Jahres 1880 durch den Umstand, dass die wesentlichsten der Vorarbeiten für die Einleitung des Baues bereits erledigt waren, der geschäftliche Andrang gegen das Vorjahr vermindert wurde, so verursachten doch die verschiedenen schon früher erwähnten Kontraktabschlüsse eine ganz erhebliche Vermehrung der der Verwaltung und Registratur zufallenden Arbeiten. Erwägt man überdies noch, dass sich der Geschäftskreis mit der erhöhten Thätigkeit des Institutes naturgemäss erweiterte, so wird man begreifen, dass das Jahr 1880 abermals eine Steigerung der rein geschäftlichen Thätigkeit erkennen lässt.

Die Nummern des Haupt-Journales — also ohne die Eingänge an Beobachtungs-Material u. s. w. — stiegen auf 3640 gegen beziehungsweise 3355 und 3000 der beiden vorhergehenden Jahre. Von diesen Journal-Nummern fielen 1413 der Verwaltung zur Bearbeitung zu.

Die „Monatliche Uebersicht der Witterung", sowie sonstige Publikationen des Institutes, wurde an 97 ausländische und 178 inländische Institute und Private versandt.

Der Kassenverkehr war in dem Berichtsjahre ähnlich dem im Jahre 1879; nur die Einnahme-Buchungen, grösstentheils durch erhöhte Inanspruchnahme des Institutes für Prüfung von Instrumenten verursacht, steigerte sich gegen das Vorjahr. Wenn dagegen die Anzahl der Ausgabe-Buchungen sich etwas gegen das Vorjahr verminderte, so erklärt sich dies aus dem Umstande, dass die Inhaber von Nebenstellen der Seewarte sich mit der Zeit immer mehr mit dem Modus der Rechnungslegung vertraut machten und auf diese Weise in Bezug darauf die Direktion erheblich zu unterstützen und die Verbuchungs-Arbeit zu erleichtern vermochten.

Die alljährliche Bestands-Revision seitens der kaiserlichen Intendantur der Marine-Station der Nordsee fand in den Tagen vom 5. bis zum 9. Oktober 1880 statt und wurde vorgenommen durch den Marine-Intendantur-Assessor, Herrn Dr. Arenth. Die vorgeschriebene alljährliche unvermuthete Kassen-Revision für das Etatsjahr vom 1. April 1880 bis zum 31. März 1881 wurde erst später vorgenommen.

Von der Revision der Haupt-Agenturen seitens des Verwaltungs-Beamten der Seewarte musste in diesem Jahre wegen anderweitiger Inanspruchnahme desselben abgesehen werden. Eine Uebergabe des gesammten Inventars der Haupt-Agentur zu Swinemünde erfolgte durch den Direktor an den interimistischen Vorsteher jener Nebenstelle, Kapitän Willert.

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken.

Die Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken wurde im Laufe des Jahres 1880, ausser von dem Direktor, von einzelnen Beamten der verschiedenen Abtheilungen ausgeführt.

Es wurden besucht die Nebenstellen in Memel, Brüsterort, Pillau, Neufahrwasser, Hela, Stolpmünde, Rügenwaldermünde, Stettin, Swinemünde, Arkona, Stralsund, Wustrow, Kiel, Friedrichsort, Keitum, Bremerhaven und Borkum. Greifswalder-Oie wurde zu Zwecken der Einrichtung einer Signalstelle besucht. Ausserdem wurde der Mechaniker der Seewarte nach Kiel entsendet, um die an der dortigen Normal-Beobachtungs-Station aufgestellten Instrumente nachzusehen.

Digitized by Google

VI. Die Bibliothek und Kartensammlung.

Seit dem Abschlusse des Berichtes über die Bibliothek für das Jahr 1879 („Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrgang II, No. 3, Seite 24 bis 27), welcher im Eingang das Ungenügende der Räumlichkeiten der Bibliothek erörterte, sowie die Gründe andeutete, weshalb eine Auslese von älteren Schriften bestimmter Fächer vorgenommen wurde, haben nach dieser Richtung hin keine weiteren Veränderungen mit der Bibliothek stattgefunden. Der Zustand derselben ist, abgesehen von dem regelmässigen Zuwachse, im Allgemeinen am Schlusse des Berichtsjahres so gewesen, wie er in jenem Berichte dargelegt wurde.

Die früher schon als erforderlich bezeichneten Berichtigungen der älteren Bücher-Inventarien wurden auch während des Jahres 1880 rüstig gefördert, ebenso wie die Anfertigung des Zettelkataloges. Von dem letzteren waren am Schlusse des Jahres im Ganzen 700 Zettel fertig gestellt, welche etwa 2000 Inventarisations-Nummern (B.-No.) umfassen.

Wenn diese Arbeiten, sowie die Aufstellung der Bücher in den Bibliothekräumen des neuen Dienstgebäudes zur Durchführung gelangt sein werden, wird das Institut über eine in allen ihren Theilen wohl eingerichtete Bibliothek verfügen. Bis zu jenem Zeitpunkte aber wird es allerdings noch mannigfache Schwierigkeiten zu überwinden geben, deren Wesen in den früheren Berichten genugsam gekennzeichnet wurde, so dass ihre nochmalige Darlegung kaum einen Zweck haben könnte; nur für die Beurtheilung der Leistungen der mit der Verwaltung der Bibliothek betrauten Beamten bilden jene Schwierigkeiten ein wesentliches Moment, weshalb zum Mindesten auf das Vorhandensein derselben auch hier flüchtig hingewiesen werden musste.

Was die **Vermehrung der Bibliothek und Kartensammlung** betrifft, so beträgt der Gesammtzuwachs während des Zeitraumes, über welchen sich dieser Bericht erstreckt, 679 Nummern, gegen 416 des Vorjahres Davon entfallen 641 Nummern auf die Büchersammlung und 38 Nummern auf die Kartensammlung. Die Geschenke an Schriften stellen darin die Gesammtzahl von 392, die der Karten von 35 Nummern dar, letztere mit 49 einzelnen Exemplaren. Ein am Schlusse des gegenwärtigen Berichtes gegebenes ausführliches Verzeichniss aller, der Bibliothek der Seewarte zugegangenen Spenden giebt, wie dies auch in früheren Jahren geschehen ist, über alle Einzelheiten der Geschenke näheren Aufschluss. Die Direktion ersucht, dieses Verzeichniss gleichzeitig als summarische Empfangsbescheinigung mit ihrem vorzüglichsten Danke für die reichlichen Geschenke hinnehmen zu wollen.

Von den Geschenken werden hier besonders die nachfolgend aufgeführten, sehr werthvollen namhaft gemacht:

1. 38 Bände Publikationen von U. S. Coast and Geodetic Survey Office, Washington. Darunter befinden sich 12 Bände Reports of the Superintendent (1865 bis 1876) und eine Anzahl Segelanweisungen für die Küsten der Vereinigten Staaten.
   Ein Geschenk des United States Coast and Geodetic Survey Office.
2. Sämmtliche Schriften, 40 Nummern, welche anlässlich des in Rom abgehaltenen zweiten Meteorologen-Kongresses erschienen sind und bei jener Gelegenheit vorgelegt wurden.
   Ein Geschenk von dem Direktor der Seewarte.
3. Atlas météorologique, 1865—1877.
   Ein Geschenk vom Bureau Central météorologique de France, Paris.
4. Eine Serie von Jahresberichten der Naturforschenden Gesellschaft in Emden (1850 bis 1869), sowie eine Anzahl „Kleiner Schriften" derselben.
   Ein Geschenk der Naturforschenden Gesellschaft in Emden.
5. Eine Serie von Jahresberichten des Physikalischen Vereins zu Frankfurt am Main (1851 bis 1872).
   Ein Geschenk des Physikalischen Vereins.
6. Mehrere Jahrgänge der Leopoldina, sowie einige Abhandlungen aus „Nova Acta".
   Ein Geschenk der Kaiserl. Leopoldinischen Karolinischen Akademie der Naturforscher, Halle.

Digitized by Google

7. Die meteorologischen und magnetischen Beobachtungen des Observatoriums zu Helsingfors in den Jahren 1847 bis 1856, und ferner:

Die meteorologischen Beobachtungen der Société des Sciences de Finlande von 1873 bis 1877, sowie einige Bände:

„Bidrag till Finlands Naturkännedom".

Ein Geschenk des Herrn Professors N. K. Nordenskiöld, Helsingfors.

8. Handschriftliche graphische Darstellung der Mittel und Extreme der Temperatur in Halle a. d. S., aus den Beobachtungen der Jahre 1851 bis 1877. Bearbeitet von Dr. R. Kleemann.

Ein Geschenk des Herrn Dr. R. Kleemann.

9. Handschriftliche graphische Darstellung der Barometer- und Thermometerstände des Jahres 1879 in Stockholm, Paris und Berlin, bearbeitet von E. F. Seiber.

Ein Geschenk von Herrn Salzamts-Assessor a. D. E. F. Seiber, Gr. Salze.

Von interessanten käuflichen Erwerbungen für die Bibliothek mögen hier die nachfolgend aufgeführten hervorgehoben werden:

1. De Nieuwe Groote Lichtende Zee-Fakkel. Amsterdam, 1695. Fol. Ein vollständiges Exemplar.
2. The Nautical Magazine, vol. I—XXXI, 1832—1862.
3. Proceedings of the Royal Geographical Society, London, vol. I—XXII, 1857—1878.
4. Eine Anzahl älterer Schriften über den Bau und das Wesen der Chronometer und über die Zeitmessung mit diesen Instrumenten von F. Berthaud, 1763—1802.
5. Einige Bände von Dr. A. Petermann's Mittheilungen und Ergänzungen, so dass die ganze Publikation mit Ausnahme leider eines einzigen Bandes, nämlich des Ergänzungsbandes III, nunmehr im Besitze der Seewarte ist.

Ueber die **Benutzung der Bibliothek und Kartensammlung** ist zu berichten, dass dieselbe zwar gegen das Vorjahr in Folge der eingangs angedeuteten Uebelstände etwas zurücksteht, aber immerhin eine sehr rege war, denn im Ganzen wurden 690 Werke und 120 Karten entliehen. Die Benutzung der periodischen Literatur innerhalb des Lesezimmers der Bibliothek war von Seiten der Besucher und des Personals des Instituts eine sehr lebhafte, und sind die Daten derselben in den obigen Zahlen nicht mit inbegriffen.

Besonders wurde die Bibliothek von dem Seeamte in Hamburg in Anspruch genommen, indem dasselbe die für die Verhandlungen erforderlichen Karten und Segel-Handbücher gelegentlich entlieh.

Während der letzten Hälfte des Monats April und bis zum 7. Mai arbeitete Dr. A. Wojeikow aus St. Petersburg in den Räumen der Bibliothek, welche er für die Zwecke einer grösseren literarischen Arbeit benutzte.

Das **Lesezimmer** der Bibliothek war auch in diesem Jahre von 9 Uhr Vormittags bis 3 Uhr Nachmittags, Sonn- und Feiertage ausgenommen, geöffnet. In demselben lagen die interessanten und besonders werthvollen Erwerbungen an Schriften und Karten und die folgenden Zeitschriften aus:

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen.

1. Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte.
2. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben von dem k. k. hydrographischen Amte zu Pola.
3. The Nautical Magazine.
4. Revue maritime et coloniale.
5. Annales hydrographiques.
6. Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte der Admiralität, Berlin.
7. Von den Küsten und aus See. Organ der deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
8. Entscheidungen des Ober-Seeamts und der Seeämter des Deutschen Reiches.

B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften.

9. Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie.
10. Quarterly Journal of the Meteorological Society, London.
11. Symons's monthly Meteorological Magazine.

Digitized by Google

12. Journal of the Scottish Meteorological Society.
13. Annuario della Società Meteorologica Italiana.
14. Repertorium für Meteorologie. Redigirt von H. Wild.
15. Monatliche Uebersicht der Witterung. Herausgegeben von der Direktion der Deutschen Seewarte.
16. Archives des sciences physiques et naturelles.
17. Ciel et Terre. Revue populaire d'Astronomie et de Météorologie.
18. Nature. A weekly illustrated journal of sciences.
19. Die Natur. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Naturanschauung.
20. Der Naturforscher. Wochenblatt zur Verbreitung der Fortschritte in den Naturwissenschaften.
21. Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopold.-Carolinisch deutschen Akademie der Naturforscher.

C. Zeitschriften für Physik und Chemie.

22. Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. Wiedemann.
23. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von G. und E. Wiedemann.
24. Repertorium für Experimental-Physik, für physikalische Technik, mathematische und astronomische Instrumentalkunde. Herausgegeben von Th. Carl.
25. Zeitschrift für angewandte Elektrizitätslehre mit besonderer Berücksichtigung der Telegraphie, des elektrischen Beleuchtungswesens, der Galvanoplastik und verwandter Zweige.

D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik.

26. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
27. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
28. Mittheilungen der Kais. und Königl. Geographischen Gesellschaft in Wien.
29. Notizblatt des Vereins für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu Darmstadt, etc. Herausgegeben von L. Ewald.
30. Bollettino della Società Geographica Italiana.
31. Dr. A. Petermann's geographische Mittheilungen. Herausgegeben von E. Behm.
32. Ergänzungshefte zu Dr. A. Petermann's geographischen Mittheilungen.
33. Deutsche geographische Blätter. Herausgegeben von der geographischen Gesellschaft in Bremen.
34. Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie. Herausgegeben von J. I. Kettler.
35. Geographische Nachrichten für Welthandel und Volkswirthschaft. Organ für Auswanderungs- und Kolonisationswesen.
36. Proceedings of the Royal Geographical Society, London.
37. Zeitschrift des Königlich preussischen statistischen Bureaus.
38. Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reiches.

E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie.

39. Astronomische Nachrichten. Begründet von H. C. Schumacher.
40. Wochenschrift für Astronomie, Meteorologie und Geographie.
41. Sirius. Zeitschrift für populäre Astronomie.

F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter.

42. Zirkulare des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
43. Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenblatt für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung etc.
44. Deutsches Handels-Archiv. Wochenblatt für Handel und Gewerbe.
45. Amtsblatt des Reichs-Postamts.
46. Archiv für Post und Telegraphie. Beiheft zum Amtsblatt des Reichs-Postamts.

Digitized by Google

Die von der Seewarte gehaltenen Zeitschriften und Journale der **Uhrmacherkunst** gehen nach der Journalisirung in der Bibliothek sofort der Abtheilung IV, dem Chronometer-Institut der Seewarte, zu und liegen dort zur Einsicht aus. Diese Zeitschriften sind:

Deutsche Uhrmacher-Zeitung. Organ des Zentral-Verbandes der deutschen Uhrmacher.

Allgemeines Journal der Uhrmacherkunst. Redigirt von F. Rosenkranz.

Revue Chronométrique. Publiée par C. Saunier.

The Horological Journal.

Journal Suisse d'horlogerie.

Bollettino mensile della Società Cronometrico Meccanica.

Ausser diesen Zeitschriften finden die Besucher des Chronometer-Instituts auch einen Theil der Literatur vor, welche auf die Anfertigung von Chronometern, auf deren Untersuchung u. s. w. Bezug hat.

Aus der **Verwaltung und dem Geschäftskreise der Bibliothek** ist ausser dem bereits Gesagten nichts weiter besonders zu betonen. Im Interesse eines geregelten und den verschiedenen zu entsprechenden Bedürfnissen Rechnung tragenden Betriebes liegt es, dass die einmal erprobten Anordnungen für diese Zwecke so wenig als thunlich Aenderungen unterworfen werden, und es ist daher auch, da von der Direktion dieser Grundsatz volle Beachtung fand, möglich mit Beziehung auf diesen Theil des Berichts einfach auf die Ausführungen in den Jahresberichten 1875—78 zu verweisen.

Wenn die Bibliothek in dem neuen Dienstgebäude aufgestellt sein wird, wird es allerdings erforderlich sein, eine den geänderten räumlichen und sonstigen Veränderungen gerecht werdende Bibliothek-Ordnung einzuführen, sowie auch alsdann erst eine Revision der Bibliothek-Bestände, von welcher in diesen Jahren Abstand genommen wurde, durchgeführt werden kann.

Wie in den beiden vorhergehenden, so spricht die Direktion in dem vorliegenden Berichte die Bitte aus, sie durch Ueberlassung älterer Schriften der nautischen Literatur und von Kartenwerken in ihren Bestrebungen, die Bibliothek der Seewarte auch in historischer Hinsicht zu einer Fachbibliothek nautischer Literatur und der hiermit verwandten Zweige auszubilden, zu unterstützen.

Alle für das Institut zur Aufnahme in die Bibliothek bestimmten Werke, Karten u. s. w. bittet man

*An die **Direction** der **Deutschen Seewarte** in **Hamburg***

gelangen zu lassen.

Verzeichniss

der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraum vom 1. Januar bis 31. Dezember 1880 erhalten hat.

A. Bücher.

	Name des Gebers:
Akademie der Wissenschaften, Berlin. Astronomisches Jahrbuch oder Ephemeriden für das Jahr 1776 (1. Jahrgang) nebst einer Sammlung der neuesten in die astronomischen Wissenschaften einschlagenden Beobachtungen, Nachrichten, Bemerkungen und Abhandlungen. Mit 6 Kupferplatten. Berlin 1774. 8°.	Frau Dr. *Radeke*, Hamburg.
Acta Societatis Scientiarum Fennicae. Tomus XI. Helsingforsiae 1880. 4°.	Société des Sciences de Finlande, Helsingfors.
Adelaide Observatory. Meteorological observations made at the —. Under the direction of Charles Todd. During the year 1878. Adelaide 1879. Fol.	Adelaide Observatory, Adelaide.
Agardh, C. A., Ueber den in der Polar-Zone gefundenen rothen Schnee. (Nova Acta d. Kaiserl. Leop.-Carol. deutschen Akademie d. Naturforscher. Band 12. Abth. 2 No. 11.) (Bonn 1825.) 4°.	Kais. Leopold.-Carol. Akademie, Halle.
Åstrand, J. J., Ny method för lösning af trinomiska eqvationer. (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1877. No. 7. Meddeladt den 19. September 1877.) Stockholm. 8°.	Herr Verfasser.
—— Katalog over Bergens Observatoriums Bibliothek. Bergen 1879. 8°.	do.
Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam. Publikationen. Band I mit 16 Tafeln. Potsdam 1879. 4°.	Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam.

Digitized by Google

(Aubin.) Dictionaire de marine, contenant les termes de la navigation et de l'architecture navale. Avec les Règles et Proportions qui doivent y être observées. Ouvrage enrichi de figures etc. Amsterdam 1722. 4°.	Herr Architekt *Philippi*, Hamburg.
Augustin, Franz, Ueber den täglichen Gang der Lufttemperatur in Prag. Mit 1 Tafel. (Aus den Sitzungsberichten der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften.) Prag 1879. 8°.	Herr Verfasser, Prag.
—— Ueber den Einfluss der Bewölkung auf den täglichen Temperaturgang in Prag. Vorgetragen am 9. Jänner 1880. Mit 1 Tafel. Prag 1880. 8°.	do.
Bauernfeind, Carl Maximilian, Die atmosphärische Strahlenbrechung auf Grund einer neuen Aufstellung über die physikalische Constitution der Atmosphäre. Zweiter Abschnitt: Die terrestrische Refraktion und ihr Einfluss auf trigonometrische Höhenmessungen. (Aus den Astronomischen Nachrichten besonders abgedruckt.) München 1866. 4°.	Herr Buchdruckerei-Besitzer *Hammerich*, Altona.
Bergsma, P. A., Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië (A. m. d. T.: Rainfall in the East Indian Archipelago.) Jaarg. I, 1879. Batavia 1880. 8°.	Herr Verfasser, Batavia.
Billwiller, R. Die Einführung der Witterungs-Prognosen in der Schweiz. Herausgegeben von der meteorologischen Zentralstation. Zürich 1879. 12°.	do. Zürich.
Blanford, Henry F., Report on question 26 of the programme for the Meteorological Congress of 1879. (Have, since the last Congress, Hourly Meteorological Observations been made at new, and especially Continental, Stations within the Tropics?) 1879. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Booth, John, Die Waldfrage in Nordamerika, ihre zukünftige Gestaltung und ihre muthmassliche Wirkung auf Deutschland zu Ende dieses Jahrhunderts. (Separat-Abdr. a. d. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 5. Heft. Mai 1880.) Berlin. 8°.	do.
Borne, Max von dem, Die Fischereiverhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs, bearbeitet im Auftrage des Deutschen Fischerei-Vereins, Seite 1—100. (Als Beilage der Zirkulare des Fischerei-Vereins, im Jahre 1880 erschienen). Berlin. 4°.	Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
Boss, Lewis, Report on the declinations of the stars employed in latitude work with the zenith telescope, embracing systematic corrections in declination deduced from various authorities, and a catalogue of five hundred stars for the mean epoch 1875. (Sep.-Abdr. aus „United States Northern Boundary Commission, report of the Chief Astronomer, Appendix H.) (Verlagsort und Jahreszahl nicht angegeben.) 4°.	Dudley Observatory, Albany, New-York. U. S. A.
Brito Capello, J. C. de, Pression atmosphérique à Lisbonne 1856—1875. Lisbonne 1879. 4°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
—— Résumé météorologique du Portugal. Lisbonne 1879. 4°.	do.
—— La pluie à Lisbonne. Lisbonne 1879. 4°.	do.
Brounow, P., Ueber die anomalen Temperaturverhältnisse in Russland im Jahre 1878. (Beilage zum „Meteorologischen Bulletin des Phyikal. Central-Observatoriums zu St. Petersburg 18./30. August 1879.) Autographirt. St. Petersburg. Fol.	Physikal. Zentral-Observatorium, St. Petersburg.
Bruhns, Carl, Die Benutzung der Meteorologie für landwirthschaftliche Arbeiten. Ein Vortrag, gehalten in der Oekonomischen Gesellschaft im Königreiche Sachsen. („Mittheilungen der Oekonomischen Gesellschaft im Königreiche Sachsen.“) Dresden 1880. 8°.	Herr Verfasser, Leipzig.
—— Aufforderung zu Beobachtungen über die Menge der Niederschläge und über die Anzahl der Gewitter. (Extra-Abdr. aus der Sächs. landw. Zeitschrift, 1880, No. 28.) Dresden. 8°.	do.
—— Bericht über d. Meteorologische Bureau für Wetterprognosen im Königreich Sachsen für das Jahr 1879. Leipzig 1880. 8°.	do.
—— Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen, angestellt an 25 Königl. Sächsischen Stationen in den Jahren 1874 und 1875. Jahrgang 11 u. 12. Dresden und Leipzig 1880. 4°.	do.
—— Monatliche Berichte über die Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen, angestellt an den Königl. Sächsischen Stationen im Jahre 1868, 1870 und 1878. Mitgetheilt nach den Zusammenstellungen im Statist. Bureau des Königl. Ministeriums des Innern. Leipzig. 4°.	do.

Digitized by Google

Bruhns, Carl, Resultate der meteorologischen Beobachtungen in Leipzig im Jahre 1878, 1879. 8°.	Herr Verfasser, Leipzig.
(——) Instruktion zur Anstellung von Regen- und Gewitterbeobachtungen. (Herausgegeben vom Meteorologischen Institut in Leipzig. Leipzig (1880). 8°.	Meteorologisches Institut in Leipzig.
—— Berichte des Professor Dr. ——, über die Fragen 8, 15, 33 und 35 des Programms f. d. Meteorologen-Kongress in Rom 1879. Leipzig 1879. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Bureau Central Météorologique de France, Paris. Annales. Année 1878. I. Étude des orages en France et mémoires divers. Paris 1879. 4°.	Bureau Central Météorologique de France, Paris.
—— Bulletin International. XXIV^{e} année; 1880, Janvier—Juin. Paris. 4°.	do.
Bureau of Navigation, Washington. Almanac for the use of navigation, from the American Ephemeris and Nautical Almanac; for the years 1877 and 1878. Second editions. Washington 1876. 77. 8°.	(Durch Vermittelung der Fischerei-Ausstellungs-Kommission, Berlin.)
—— The American Nautical Almanac. For the years 1879, 3. edition. — 1880, 2. edit. — 1882, 1. edit. Washington 1878. 79. 79. 8°.	do.
—— The American Ephemeris and Nautical Almanac. For the years 1880, 2. edit., — 1881, 1. edit., — 1882, 1. edition. Washington 1878. 79. 8°.	do.
Buys-Ballot, Rapport sur la question 31 du programme du deuxième Congrès international des météorologistes, qui doit se réunir au mois d'avril 1879. (Beobachtungsstationen in den Polar-Regionen.) Fol.	Herr Professor Dr. *Neumayer,* Hamburg.
—— Rapport sur la réduction des moyennes des observations en vraies moyennes. (Zur Frage 4 des Programms für den Meteorologen-Kongress in Rom 1879.) Utrecht 1878. Fol.	do.
—— Rapport sur les observations simultanées. (Zur Frage 29 des Programms für den Meteorologen-Kongress in Rom 1879.) Fol.	do.
—— Voordracht van ——. (Over de veranderlijkheid van het weêr.) 8°.	do.
(——) Discours du président du Comité permanent du Congrés météorologique de Vienne. (A l'ouverture du 2ème Congrès météorologique international de Rome, 1879.) (Utrecht.) Fol.	do.
Cantoni, Giovanni, Su gli evaporimetri. (Estratto dal fasc. IV. — Memorie e Notizie, 1878.) Roma 1879. 8°.	do.
—— La temperatura propria dell' aria e lo psicrometro a ventilatore. (Estratto dal fasc. IV. — Memorie e Notizie, 1878.) Roma 1879. 8°.	do.
—— Osservazioni meteoriche a servizio dell' agricoltura. (Estratto dal fasc. III — Memorie e Notizie, 1878.) Roma 1879. 8°.	do.
Cantoni, Giovanni, Su le osservazioni meteorico-agrarie. Varese 1880. 8°.	Herr Verfasser.
Capello, H., et *Ivens, R.,* Expédition en Afrique. Observations magnétiques et résumé des observations météorologiques 1877—1879. (Hektographirt.) 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Cecchi, Filippo, Sismografo elettrico a carte affumicate scorrevoli. (Estratto dagli Atti dell'Accademia Pontificia de Nuovi Lincei anno XXIX, sessione V^{a} del 23 Aprile 1876.) Roma 1876. 4°.	Herr Professor Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Wien. Jahrbücher. Officielle Publikation. Jahrgang 1877. Neue Folge, XIV. Band. Wien 1880. 4°. — Dasselbe. Jahrgang 1878, 1. Theil und 1879, 1. Theil. Neue Folge XV. und XVI. Band. Wien 1880. 4°.	Zentral-Anstalt für Meteorologie u. Erdmagnetismus, Wien.
—— Budapest. Jahrbücher. Unter Mitwirkung der Observatoren *Ignatz Kurländer* und Dr. *Ludw. Gruber* herausgegeben von Dr. *Guido Schenzl.* VII. Band, Jahrgang 1877. Budapest 1879. 4°.	Zentral-Anstalt f. Meteorologie u. Erdmagnetismus, Budapest.
Cheyne, Andrew, A description of islands in the Western Pacific Ocean, North and South of the equator: with sailing directions. London 1852. 8°.	Herr Wasserschout, Kapt. *A. Tetens,* Hamburg.
Comité international des Poids et Mesures. Procés-Verbaux des séances de 1879. Paris 1880. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Comité permanent *(Buys-Ballot* et *R. H. Scott)* du premier Congrès météorologique de Vienne. Réunion d'Utrecht, 1878. Rapport. Utrecht 1879. Fol.	do.
Commerz-Bibliothek in Hamburg. Katalog und 3. Katalogs-Fortsetzung. 1872—1878. Hamburg 1879. 8°.	Handelskammer, Hamburg.

Digitized by Google

Congrés météorologique international de Rome. Rapports sur les questions du programme. 1er et 2e fascicule. Rome 1879. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Congrès International des Météorologistes, réunis à Rome du 14 au 22 avril 1879. Rapport sur les travaux. Procès-verbaux et appendices. Rome 1879. 8°.	Direktion der Seewarte.
Connecticut Academy of Arts and Sciences. Transactions. Vol. 1. 2. 3. 4. 5., part 1. New Haven 1866—71, 71—73, 74—78, 80. 8°.	Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven.
Dall, W. H., Pacific Coast Pilot. Coasts and islands of Alaska. Second series. Appendix I. Meteorology. Washington 1879. 4°.	Herr *Carlile P. Patterson*, Superintendent U.S. Coast Survey, Washington, D.C.
Dansk meteorologisk Institut, Kjøbenhavn. Meteorologisk Aarbog for 1879. Kjøbenhavn 1880. Fol.	Dansk meteorologisk Institut, Kjøbenhavn.
Danzig in naturwissenschaftlicher und medizinischer Beziehung. Gewidmet den Mitgliedern und Theilnehmern der 53. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Herausgegeben von *Conwentz* und *Völkel*. Danzig 1880. 8°.	Herr Dr. *Conwentz*, Danzig.
——'s Handel, Gewerbe und Schiffahrt im Jahre 1879. Jahresbericht des Vorsteher-Amtes der Kaufmannschaft zu Danzig. Danzig (1880) Fol.	Vorsteher-Amt der Kaufmannschaft zu Danzig.
Dechevrens, R. F. M., On the storms of the Chinese seas and on the storm of the 19th and 20th March 1880. Zi-Ka-Wei 1880. 4°.	Herr *E. Knipping*, Tokio, Japan.
Denza, P. Francesco, Anemografo e pluviografo. (Estratto dalla Natura, Vol. III. fasc. 3, 4, 5.) Firenze 1879. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
—— La Corrispondenza Meteorologica Italiana Alpina-Appennina. Relazione al Presidente del Club Alpino Italiano. (Estratto dal Bullettino Meteorologico dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri, Vol. XIII, No. 2—7.) Torino 1879. 8°.	do.
—— Misure magnetiche in Italia. (Estratto dal fasc. III — Memorie e Notizie, 1878.) Roma 1879. 8°.	do.
Denza P. F., Comment le Congrès pourrait-il contribuer au développement de la météorologie agricole et forestière? (Bericht über die Frage 35 des Programms f. d. Meteorologen-Kongress in Rom 1879.) 8°.	do.
Depretis, Augustin, Discours prononcé à l'ouverture du 2ème Congrès météorologique international de Rome. Rome 1879. 8°.	do.
Deutsche Seewarte, Hamburg. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von der Direktion der Seewarte. 1. Jahrg. 1878. Hamburg 1878. 4°. Inhalt: No. 1. Erster Jahresbericht über Organisation und Thätigkeit der Deutschen Seewarte, umfassend den Zeitraum vom 1. Januar 1875 bis Schluss des Jahres 1878, erstattet von der Direktion. No. 2. Instruktion für den meteorologischen Dienst d. Deutschen Seewarte, herausgegeben von der Direktion. No. 3. Ueber die unperiodischen monatlichen Schwankungen des Barometerstandes, von Kapitän *C. Felberg*, Assistent der Seewarte. No. 4. Die wissenschaftlichen Ergebnisse der ersten in der Abtheil.. IV der Deutschen Seewarte (Chronometer-Prüfungs-Institut) im Jahre 1877 abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung von 34 Marine-Chronometern, von *George Rümker*, M. A., Direktor der Sternwarte und Vorsteher der Abtheil. IV.	Direktion der Seewarte.
—— Abschriftlicher Bericht über die in der Zeit vom 14. Juni bis 6. Juli 1880 seitens der Deutschen Seewarte ausgeführte Prüfung von Nebelhörnern. Mit 22 Abbildungen. (Veröffentlicht vom Reichsamt des Innern, Berlin, unter dem 18. August 1880. No. 10505.) Autographirt. Berlin 1880. Fol.	do.
—— Tägliche Wetterberichte, und zwar 1. Tabellarischer Morgenbericht der Deutschen Stationen, 2. Geographische Uebersicht und Nachmittagsbericht. V. Jahrgang 1880, Januar-Dezember. Hamburg. Fol.	do.

Digitized by Google

Deutsche Seewarte, Hamburg. Drei Weltkarten zur Veranschaulichung der Linien gleicher magnetischer Variation (Deklination), Inklination und Horizontal-Intensität, 1880. Hamburg 1880. Fol.	Direktion der Seewarte.
—— Karte der Signalstellen der Deutschen-Seewarte. MS-Karte in der Seewarte angefertigt von *H. Denys*. Hamburg 1880. Kl. Fol.	do.
—— Karte der meteorologischen Stationen, Signalstellen etc. der Deutschen Seewarte. MS-Karte in der Seewarte angefertigt von *L. v. d. Vecht*. Hamburg 1880. Fol.	do.
Deutscher Nautischer Verein. Verhandlungen des 11. Vereinstages. Berlin, den 24., 25. und 26. Februar 1879. Danzig 1879. 8°.	Redaktion der Verhandlungen, Danzig.
Dunker's Fischerei-Kalender für Deutschland, Oesterreich und die Schweiz auf das Jahr 1881. Zugleich Adressbuch aller bei der Fischerei, dem Fischhandel etc. Betheiligten, der Vereine, Behörden, Beamten u. s. w. 2. Jahrgang. Stettin 1881. 8°.	Redaktion der Deutschen Fischerei-Zeitung, Stettin.
Ebermayer in München. Berichte des Herrn Professors, über Frage 18 und 21 des Programms für den Meteorologen-Kongress in Rom 1879. Leipzig (1879). 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Eiben, C. E., Systematisches Verzeichniss der Laubmoose Ostfrieslands. (Kleine Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Emden. XII.) Emden 1867. 8°.	Naturforschende Gesellschaft, Emden.
Elbschifffahrt, die Freiheit der. Geschichtliche Erläuterungen der staatsrechtlichen Sachlage. Hamburg 1880. 8°.	Direktion der Seewarte.
Elenco dei bastimenti da guerra e mercantili della Monarchia Austro-Ungarica e dei loro segnali distintivi secondo il Codice internazionale dei segnali. Edizione corretta sino a tutto dicembre 1879. (Estratto dell'Annuario marittimo per l'anno 1880.) 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Ferrari, G. St., Meteorologia Romana. (Estratto dalla Monografia archeologica e statistica di Roma e Campagna Romana, presentata dal Governo Italiano alla Esposizione Universale di Parigi nel 1878.) Roma 1878. 4°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Fiji planting and commercial directory, 1879, a handbook of Fiji. Levuka 1879. 8°.	Herr Schiffskapitän *H. W. Wendt*, Hamburg.
Fiji Times, the, 1880, March 3. 10. 13. 17. 20. 24. 27. Levuka, Ovalau. Imp.-Fol.	do.
Finska Vetenskaps-Societeten, Helsingfors. Bidrag till Finlands Naturkännedom, Etnografi och Statistik. Andra, sjunde och adertonde häftet. Helsingfors 1857. 60. 71. 8°.	Herr Professor Dr. *N. K. Nordenskiöld*, Helsingfors.
—— Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk. 32 Häftet: Rysslands, Finlands och den Skandinaviska Halföns Hattsvampar af *P. A. Karsten*. Förra Delen: Skifsvampar. Helsingfors 1879. 8°.	Société des Sciences de Finlande, Helsingfors.
Foerster, M. W., Note sur l'influence de la mise au foyer et de l'inclinaison des microscopes sur les mesures micrométriques. (Extrait des Procès-verbaux du Comité international des Poids et Mesures, séances de 1877.) Paris 1878. 8°.	Herr Verfasser, Berlin.
Foerster, M. W., Seconde note sur les résultats obtenus par le système introduit dans le bureau des poids et mesures de Berlin pour produire et maintenir certaines températures dans les salles d'observations. (Extrait des Procès-verbaux du Comité international des Poids et Mesures, séances de 1877.) Paris 1878. 8°.	Herr Verfasser, Berlin.
—— Sur le rapport entre le grossissement des microscopes et la précision des mesures micrométriques. (Extrait des Procès-verbaux du Comité international des Poids et Mesures, séances de 1878.) Paris 1879. 8°.	do.
Forster, A., Resultate der meteorologischen Beobachtungen an den selbstregistrirenden Instrumenten des physikalischen Institutes der Universität zu Bern für die Jahre 1876 und 1877. Nebst Publikationen der forstlich meteorol. und phänologischen Stationen des Kantons Bern, mitgetheilt vom Kantonsforstmeister *Fankhauser*. Bern 1877, Biel 1879. 4°.	Tellurisches Observatorium, Bern.
—— Jahrbücher des tellurischen Observatoriums zu Bern. 1878. Biel 1880. 4°.	do.

Digitized by Google

Forstlehranstalt Weisswasser. Ombrometrische Beobachtungen der vom böhmischen Forstvereine in den Forsten Böhmens in verschiedenen Seehöhen und Expositionen errichteten Stationen. Herausgegeben von der Forstlehranstalt Weisswasser, zusammengestellt und redigirt von Dr. *Emanuel von Purkynê*. 1879: pag. 1—354. 1880: Titelblatt und pag. 1—296. Prag. 4°.	Herr Professor Dr. *Em. v. Purkynê*, Weisswasser. (Böhmen.)
Friesenhof, Frh. Gregor. Vierter Jahresbericht, 1879, des meteorolog. Observatoriums des Neutrathaler landwirthschaftlichen Vereins. (Nedanócz 1880.) 4°.	Herr Verfasser, Nedanócz.
Geinitz, Eugen, Das Erdbeben von Iquique am 9. Mai 1877 und die durch dasselbe verursachte Erdbebenfluth im Grossen Ocean. Mit 3 Tafeln. (Nova Acta der Ksl. L.-C. D. A. d. N. Bd. 40, No. 9.) Halle 1878. 4°.	Kais. Leopold.-Carol. Akademie, Halle.
Gelcich, Eugen, Die Refraktion und die Unverlässlichkeit beobachteter Kimmabstände. Mit einer Tafel. (Beilage zu Heft VIII. und IX. 1880 der „Mitth. aus d. Gebiete des Seewesens.") Pola 1880. 8°.	Herr Verfasser, Cattaro.
—— Trattato di trigonometria piana e sferica ad uso delle J. R. scuole nautiche. (Als Manuskript gedruckt im Verlage des Verfassers.) Vienna 1880. 8°.	do.
Gemeinfassliche Mittheilungen aus den Untersuchungen der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere. Herausgegeben im Auftrage des Königlichen Ministeriums für Landwirthschaft, Domainen und Forsten. Kiel 1880. 8°.	Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere, Kiel.
Geographische Gesellschaft, Hamburg. Mittheilungen, 1878—79, Heft II. Im Auftrage des Vorstandes herausgegeben von *L. Friederichsen.* Mit 2 Karten, 6 Tafeln und 5 Holzschnitten. Hamburg 1880. 8°.	Geographische Gesellschaft, Hamburg.
Geographische Gesellschaft, Hannover. Erster Jahresbericht, 1879. Hannover 1879. 8°.	Geographische Gesellschaft zu Hannover.
Geographische Gesellschaft, Wien. Mittheilungen, 1878 u. 1879. Wien 1878.79. 8°.	Kaiserl. u. königl. Geograph. Gesellschaft, Wien.
Germanisches Museum, Nürnberg. Die kunst- und kulturgeschichtlichen Sammlungen des germanischen Museums. Wegweiser f. d. Besuchenden. Nürnberg 1879. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Gewerbeschule zu Bistritz, Siebenbürgen. VI. Jahresbericht. Zum Schlusse des Schuljahres 1879/80, veröffentlicht von *Wilhelm v. Dokoupil.* Kronstadt 1880. 8°.	Herr Direktor *W. v. Dokoupil*, Bistritz.
Gower, Richard Hall, A treatise on the theory and practice of seamanship, together with a system of naval signals. 3. edition, corrected and enlarged. London 1808. 8°.	Herr *L. Vogler*, Hafenmeister, Hamburg.
Gurlt, W., Der Telegraph Jaite. (Deutsch und französisch mit 2 Abbildungen.) (Extrait du Journal télégraphique, 2e vol., No. 33 et 34.) Berlin 1874. 4°.	Telegraphen-Bau-Anstalt *W. Gurlt*, Berlin.
Hamberg, H. E., Sur la variation diurne de la force du vent. (Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd. 5, No. 24.) Stockholm 1880. 8°.	Herr Verfasser.
Hamburg in naturhistorischer und medizinischer Beziehung. Festschrift für die 49. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte. Gelegentlich der 8. Jahresversammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege mit einem Nachtrag versehen. Unter Redaktion von *F. Andreas Meyer* und *J. Reincke.* Hamburg 1880. 8°.	Vorstand des Deutschen Vereins für öffentl. Gesundheitspflege, Hamburg.
Hann, Julius, Untersuchungen über die Regenverhältnisse von Oesterreich-Ungarn. I. Die jährliche Periode d. Niederschläge. (Aus dem 80. Bande der Sitzb. d. k. Akad. der Wissenschaften. II. Abtheil. Octob.-Heft. Jahrgang 1879.) Wien. 8°.	Herr Verfasser, Wien.
—— Untersuchungen über die Regenverhältnisse von Oesterreich-Ungarn. II. Veränderlichkeit der Monats- und Jahresmengen, gleichzeitige Vertheilung der letzteren in der Periode 1849/78. Nachtrag: Fünftägige Mittel d. Regenfalles und d. Regenwahrscheinlichkeit. (Aus dem 81. Bande d. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissenschaften. II. Abth. Jän.-Heft. Jahrgang 1880.) Wien. 8°.	do.
—— Bericht, erstattet dem 2. internationalen Meteorologen-Kongress über die Beobachtungen auf hohen Bergen und im Luftballon. (Punkt 30 des Programms.) Wien 1879. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.

Digitized by Google

Hann, Julius, Bemerkungen und Vorschläge zu den gegenwärtigen Grundlagen der Wetterprognose. (Auch als Beitrag zur Orientirung über die Punkte 15 und 27 des Programms des 2. internationalen Meteorolog.-Kongresses.) Separat-Abdruck a. d. XIV. Bande der „Meteorologischen Zeitschrift".) 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Hesselberg, Karl, Oversigt over Veirforholdene i Norge i Aaret 1879. (Separataftryk af „Tidsskrift for Landmaend.") Kristiania. 8°.	Herr Verfasser, Kristiania.
Himly, K., 1. Ueber zwei chinesische Kartenwerke. (Aus der „Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin." Bd. XIV.) 8°. 2. Einiges über das Si Yü Shui Tao Ki. (Aus der „Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin." Bd. XV.) 8°. 3. Thien-hia sue lulu tshöng sin pien. „Die Halteplätze bei Wasser- und Landreisen durch die ganze Welt. — Neues Werk." (Separat-Abdruck aus Kettler's Zeitschrift f. wissenschaftl. Geographie. Bd. 1., Heft 3.) 8°. 4. Einiges über Schiffsnamen. (Aus der „Zeitschrift für Völker-Psychologie und Sprachwissenschaft," 1880.) 8°. 5. Eine Münze von der malaischen Halbinsel. Mit einer Tafel. (Aus der „Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft." Band XXXII.) 8°.	Herr Kaiserl. Konsulats-Dolmetscher a. D. *K. Himly*, Halberstadt.
Himstedt, Fr., Drei Weltkarten zur Veranschaulichung der Linien gleicher magnetischer Variation, Inklination und Horizontal-Intensität, herausgegeben von der Deutschen Seewarte. (Referat, Göttingische gelehrte Anzeigen. 1880, Stück 39.) Göttingen. 8°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Hjeltström, Simeon Andreas, Om den dagliga förändringen i vindens hastighet. Akademisk afhandling. Upsala 1877. 8°.	Herr Dr. *W. Köppen*, Hamburg.
—— Hagelfallet i Upsala den 25. Juli 1872. Upsala 1879. 8°.	do.
Hoffmann, E., Die Entwickelung des Deutschen Reichs-Telegraphenwesens seit dem Jahre 1875. Eine Skizze. (Separat-Abdruck aus d. Vierteljahrschrift für Volkswirthschaft, Politik und Kulturgeschichte. Jahrgang XVII, Bd. I. u. II.) Berlin 1880. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Hoffmeyer, N., Hovedtrækkene i Danmarks Klima. Kjøbenhavn. 1879. 8°.	Herr Verfasser, Kopenhagen.
—— Rapport sur les cartes synoptiques. (Quest. 34 du programme du deuxième Congrès international.) Cogenhague 1879. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
—— Étude sur les tempêtes de l'Atlantique septentrional et projet d'un service télégraphique international relatif à cet Océan. Copenhague 1880. 4°. (Mit 7 Kärtchen und einem Vorwort von *Buys-Ballot.*)	Herr Verfasser, Kopenhagen.
Holden, Edward S., Catalogue of the Library of the U. S. Naval Observatory, Washington, Part I: Astronomical Bibliography. Washington 1879. 4°.	U. S. Naval Observatory, Washington.
—— A Subject-Index to the publications of the U. S. Naval Observatory, 1843—1875. (Washington Astronomical Observations for 1876. — Appendix I). Washington 1879. 4°.	do.
Holtz, W., Ueber die Zunahme der Blitzgefahr und ihre vermuthlichen Ursachen. Eine Statistik der Gewitter, der Blitzeinschläge in Gebäude, der blitzbezüglichen baulichen Einrichtungen und der Verluste durch Blitz, auf Grund zahlreicher Mittheilungen aus Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. Greifswald 1880. 8°.	Herr Dr. *W. Holtz*, Greifswald.
Hydrographisches Amt der Admiralität, Berlin. Gezeitentafeln für das Jahr 1881. Mit 15 Blättern in Steindruck, enthaltend Darstellungen des Verlaufes der Hafenzeiten oder Hochwasserzeiten zur Zeit des Voll- und Neumondes an den nordeuropäischen Küsten, der Strömungen in der Nordsee und der Gezeitenströmungen im englischen Kanal und der irischen See. Berlin 1880. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Indian Meteorological Memoirs: being occasional discussions and compilations of meteorological data relating to India and the neighbouring countries. Vol. I, part. IV. No. IX. The winds of Kurrachee, by *Fred. Chambers.* Published under the direction of *Henry F. Blanford.* Calcutta 1880. 4°.	Herr *H. F. Blanford*, Meteorological Reporter to the government of India, Calcutta.
Iowa Weather Service, Iowa City. Weather Report for the year 1878. By *Gustavus Hinrichs.* Des Moines, Iowa 1880. 8°.	Herr Dr. *G. Hinrichs*, Iowa City.

Digitized by Google

Iowa Weather Service, Iowa City. First biennial report of the Central Station. Des Moines, Iowa 1880. 8°.	Herr Dr. *G. Hinrichs*, Iowa City.
Jackson, Robert, The British Code List for 1880, for the use of ships at sea, and for Signal Stations. Appendix to the International Code of Signals. Prepared by Authority. London. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Journal of the Scottish Meteorological Society. New Series. Nos. 40—42. 47. 48. 51—56. Edinburgh and London. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Kaiserliches Statistisches Amt, Berlin. Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. 1. Jahrgang 1880. Berlin 1880. 8°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
—— Statistik der Seeschifffahrt, 2. Abtheilung. Enthaltend: den Seeverkehr in den Deutschen Hafenplätzen und die Seereisen Deutscher Schiffe im Jahre 1878. A. m. d. T.: Band XXXVIII, Abtheilung 2 der Statistik des Deutschen Reichs. Berlin 1880. Roy. 4°.	do.
—— Statistik des Deutschen Reichs. Band XLI: Der Verkehr auf den Deutschen Wasserstrassen, insbesondere der Schiffs- und Güterverkehr a. d. Deutschen Wasserstrassen nebst den beobachteten Wasserständen i. J. 1878 und der Bestand der Deutschen Fluss-, Kanal-, Haff- und Küstenschiffe am 31. Dezember 1877. Berlin 1880. Roy. 4°.	do.
—— Statistik des Deutschen Reichs. Band XLIV, Abth. 1. Enthaltend die Schiffsunfälle an der Deutschen Küste im Jahre 1879, den Nachweis der im Jahre 1879 als verunglückt angezeigten Deutschen Seeschiffe, sowie den Bestand der Deutschen Kauffahrteischiffe am 1. Januar 1880 und die Bestandesveränderungen vom 1. Januar 1879 bis 1. Januar 1880. Berlin 1880. Roy. 4°.	do.
Karsten, G., Gemeinfassliche Bemerkungen über die Elektricität des Gewitters und die Wirkung der Blitzableiter, mit Berücksichtigung der im nordwestlichen Deutschland und namentlich in Schleswig-Holstein vorgekommenen Brandschäden durch den Blitz und mit Vorschlägen für die Brandversicherungs-Gesellschaften. 3. vermehrte Auflage mit Anhängen: Normativ-Bestimmungen für die Anlage von Blitz-Ableitern. — Fragebogen über Blitzschäden. Mit 13 i. d. Text gedruckten Abbildungen. Kiel 1880. 8°.	Herr Verfasser, Kiel.
Katalog der Haupt-Bibliothek der Kaiserlichen Admiralität. Nachtrag: Enthaltend die in der Zeit vom 1. April 1879 bis zum 31. März 1880 eingestellten Schriften. (Autographirt.) (Berlin.) Fol.	Bureau-Bibliothek der Kaiserlichen Admiralität, Berlin.
Kleemann, R., Bildliche Darstellung der Mittel und Extreme der Temperatur in Halle a./S. für alle Beobachtungszeiten des Jahres. Aus den Beobachtungen der Jahre 1851—1877 berechnet und gezeichnet. Handschriftlich. Halle 1878. Gr. Fol.	Herr Verfasser, Hamburg.
Kohlrausch, F., Leitfaden der praktischen Physik. Mit einem Anhange: Das elektrische und magnetische absolute Maass-System. 4. Aufl. Leipzig 1880. 4°.	Herr Verfasser, Würzburg.
Köppen, Wladimir, Wärme und Pflanzenwachsthum. Untersuchungen über die Abhängigkeit der Wachsthumsgeschwindigkeit der Keimtheile von den Wärmeverhältnissen mit besonderer Rücksicht auf die Bedeutung von Temperaturschwankung und Wärmemenge. Inaugural-Dissert. Moskau 1870. 8°.	Herr Verfasser, Hamburg.
—— Ueber vieljährige Perioden der Witterung. (Heft 3 des Jahrg. II, 1879, der Zeitschrift „Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.„ Herausgegeben von Professor Dr. *Carl Arendts*, München.) 8°.	do.
(Köppen, Wladimir), Die Temperaturverhältnisse des Winters 1879—80. Mittheilung der Deutschen Seewarte. („Deutsche Gärtner-Zeitung“ Jahrgang IV, No. 9) Erfurt u. Leipzig 1880. 4°.	Direktion der Seewarte.
Krause, Ein Vorschlag Witterungsnachrichten in Deutschland rasch zu verbreiten. (Abdruck aus dem 5. Jahresberichte des Annaberg-Buchholzer Vereins für Naturkunde.) Annaberg in Sachsen. 1880. 8°.	Herr Verfasser, Annaberg, (Sachsen.)
K.(rusenstern), E. v., Uebersicht der hydrographischen Expeditionen und Messungen in Russischen Meeren. (Separat-Abdruck a. d. St.-Petersburger Zeitung 1845, No. 282—284.) 8°.	Herr Dr. *W. Köppen*, Hamburg.

Digitized by Google

Leiber, E. F., Graphische Darstellung der Barometer- und Thermometerstände aus den Wetterberichten Deutscher Seewarte im Jahre 1879 für die Beobachtungsorte Stockholm, Paris, Berlin. Handschriftliche Zeichnungen. (12 Blatt der Monate Januar—Dezember 1879 und 1 Zahlen-Jahresübersicht in einer Mappe.)	Herr Salzamts-Assessor a. D. *E. F. Leiber*, Gr. Salze.
Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher. Herausgegeben von dem Präsidenten. Heft 3. 4. 5. 6. und 9. Jena 1861. Dresden 1863. 65. 67—71. 73—74. 4°.	Kaiserl. Leopold.-Carol. Akademie, Halle.
Lorenz von Liburnau, Josef R. Ritter, Bericht für den 2. internationalen Meteorologen-Kongress über die Frage: Wie können die meteorologischen Institute sich der Land- und Forstwirthschaft förderlich erweisen? (Zu Punkt 35 des Programms.) Wien 1879. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Light-House Board, Washington. Annual report to the secretary of the Treasury for the fiscal year ending June 30, 1879. Washington 1879. 8°.	Herr Kaiserl. Deutscher General-Konsul Dr. *Schumacher*, New-York.
Lista oficial de los buques de guerra y mercantes de la marina española con sus señales distintivas correspondientes. Segun el Código internacional de señales 1880. Publicada de real órden. Madrid 1880. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Lijst van de Nederlandsche Oorlog- en Koopvaardijschepen met hunne onderscheidingsseinen uit het Algemeen Seinboek ten dienste van alle Natien. Bijgewerkt tot 1. April 1880. Rotterdam 1880. 8°.	do.
Loftus, A. J., A useful and convenient problem for travallers on land or sea. Bangkok 1880. 8°. (Mit 2 Tafeln „equation tables", wovon die eine in siamesischer Sprache, und 2 Blatt Abbildungen des Instruments.)	Deutscher Konsul, Singapore.
Maison, F. Observaciones meteorologicas practicadas en la ciudad de San José. San José, 1880. 4°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Materyaly do Klimatografii Galicyi. Zebrane przez sekcye meteorologiczna Komisyi Fizyograficznéy C. K. Academii Umiejetnósci w Krakowie. (Odbitek ze Sprawozd; Kom. fizyogr.) 1878. 1879. Krakow 1879. 80. 8°	Herr Professor Dr. *Karlinski*, Krakau.
Medicinal-Inspectorat, Hamburg. Ueber die medicinische Statistik des Hamburgischen Staats, 1872—1878. Hamburg 1872—77 in 8°, 1878 in 4°.	Herr *Müller*, Hamburg.
Mendenhall, T. C. Report on the Meteorology of Tokio. For the year 2539 (1879). Memoirs of the Science Department University of Tokio, Japan. Vol. III, part 1. (Tokio) 2540 (1880). 8°.	Herr *H. Kato*, Director der Universität zu Tokio.
Meteorologie, die, im Dienste des Land- und Gartenbaues. (Separat-Abdruck aus der Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den Königl. preussischen Staaten. August-Heft 1880.) Berlin. 8°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Meteorologisches Institut, Berlin. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1879. (A. u. d. T.: Preussische Statistik [Amtliches Quellenwerk]. Herausgegeben in zwanglosen Heften vom Königl. Statistischen Büreau in Berlin. Heft LIV.) Berlin 1880. Fol.	Königlich. Preuss. Statist. Büreau, Berlin.
Meteorologische Centralstation Karlsruhe. XI. Jahresbericht für das Jahr 1879. Karlsruhe 1880. 8°.	Meteorologische Zentralstation, Karlsruhe.
Meteorological Office, London. Aids to the study and forecast of weather. By *W. Clement Ley*. Official, No. 40. London 1880. 8°.	Meteorological Office, London.
—— Daily Weather Report. 1880, January—June. London. Fol.	do.
—— Contributions to our knowledge of the Meteorology of the Artic Regions. Part II. Published by the Authority of the Meteorological Council. Official, No. 34. London 1880. 4°.	do.
Meteorological Office, London. Meteorological observations at stations of the second order, for the year 1878. Published by the Authority of the Meteorological Council. Official, No. 39. London 1880. 4°.	Meteorological Office, London.
Meteorologische Central-Station, München. Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreiche Bayern, herausgegeben durch Dr. *Wilh. von Bezold* und Dr. *Carl Lang*. Jahrg. I, 1879, Heft 4. München 1880. 4°. Dasselbe. Jahrgang II, 1880, Heft 1, 2 und 3. München. 4°.	Meteorol. Zentral-Station, München.

Digitized by Google

Meteorologische Centralstation, Stuttgart. Meteorologische Beobachtungen, angestellt im Jahre 1879 von Professor Dr. *Schoder*. Stuttgart 1879—80. 4°	Meteorol. Zentral-Station, Stuttgart.
Meteorological Office, Toronto. Report (eigth annual report) on the Meteorological Service of the Dominion of Canada by *G. T. Kingston*. For the year ending December 31, 1878. Toronto 1879. 8°.	Meteorological Office, Toronto.
Meteorologisches Central-Observatorium, Wien. Internationaler Telegrafischer Wetterbericht. IV. Jahrgang, 1880, Jänner—Juni. Wien. 4°.	K. k. Meteorolog. Zentral-Observatorium, Wien.
Meteorologische Central-Anstalt, Zürich. Schweizerische meteorologische Beobachtungen. 14. Jahrg. 1877. 7. Lieferung und Titel und Beilagen zum Jahrg. 1877. — 2. und 3. Lieferung des 16. Jahrgangs, 1879. — 5. Lieferung des Supplementbandes. Zürich. 4°.	Meteorol. Zentral-Anstalt, Zürich.
Metzger, A. Beitrag zur Käferfauna des ostfriesischen Küstenrandes und der Inseln Nordernei und Juist. (Kleine Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Emden. XII.) Emden 1867. 8°.	Naturforsch. Gesellschaft, Emden.
Ministerial-Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere, Kiel. Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrgang 1879, Heft VIII—XII. Berlin 1879. 80. qu.-4°.	Ministerial-Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere, Kiel.
Ministerio de Fomento, Colonizacion, Industria y Comercio, México. Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana. Tomo III (pag. 185—687.) México 1880. 8°.	Herr Mariano Bárcena, México.
Möhl, Heinrich. Die Witterungsverhältnisse des Jahres 1879 und Vergleichung derselben mit dem 16jährigen Mittel. Zusammengestellt nach den auf der Königl. Preuss. meteorol. Station Kassel angestellten Beobachtungen von deren Vorstand. Im Manuskript gedruckt. 8°.	Herr Verfasser, Kassel.
Mohn, H. Bericht, abgestattet an den 2. meteorologischen Kongress in Rom. A. (Frage 22.) Ueber Grösse und Aufstellung des Regenmessers. B. (Frage 31.) Weyprechts Plan. C. (Frage 32.) Entlegene Stationen. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Mont-Ventoux, Le. Notice par M. M. *Bouvier, Giraud* et *Pamard*. 1879. (Enthält u. a. orograph. und geolog. Beschreibung und Beobachtungen.) Avignon. 8°.	do.
Müttrich, A. Beobachtungs-Ergebnisse der im Königreich Preussen u. in den Reichslanden eingerichteten forstlich-meteorolog. Stationen. 1876. 77. 78. 79. 80. Berlin 1876—80. 8°.	Hauptstation des forstlichen Versuchswesens in Preussen, Eberswalde.
—— Jahresbericht über die Beobachtungs-Ergebnisse der im Königreich Preussen und in den Reichslanden eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. 5. Jahrgang, 1879. Berlin 1881. 8°.	do.
—— Beobachtungen der Erdbodentemperatur auf den forstlich-meteorologischen Stationen in Preussen, Braunschweig und Elsass-Lothringen. (Separat-Abdruck aus der Festschrift zur 50jährigen Jubelfeier der Forstakademie Eberswalde.) Berlin 1880. 4°.	Herr Verfasser, Eberswalde.
Myer, Albert, J. A manual of signals for the use of Signal Officers in the field, and for military and naval students, military schools, etc. Washington 1879. 8°.	Chief Signal Officer U. S. Army. (Durch Vermittelung der Fischerei-Ausstellungs-Kommission, Berlin.)
Naturforschende Gesellschaft, Danzig. Schriften. Neue Folge, Bd. I, Heft 3 und 4 und Band II. Danzig 1866. 1871. 8°.	Naturforschende Gesellschaft in Danzig.
—— Schriften. Neue Folge. Band 4, Heft 4. Danzig 1880. 8°.	do.
Naturforschende Gesellschaft, Emden. Jahresberichte, 1850—59; 1860—64; 1866 bis 1869 und 1870—77. Emden 1851—60, 1861—70 und 1871—78. 8°.	Naturforschende Gesellschaft in Emden.
Naturhistorisch-Medicinischer Verein zu Heidelberg. Verhandlungen. Neue Folge. 2. Band, 5. Heft. Mit drei lithogr. Tafeln. Heidelberg 1880. 8°.	Naturhist.-Medizinisch. Verein, Heidelberg.
Naturwissenschaftlicher Verein, Bremen. Abhandlungen. 1. Band, mit 4 Tafeln; 2. Band, 1. Heft. Bremen 1868. 69. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein, Bremen.
—— Abhandlungen. 6. Bd., 2. Heft, mit 3 Tafeln und 3. (Schluss-) Heft mit 1 Tafel; beigeheftet der 15. Jahresbericht. Bremen 1880. 8°.	do.

Digitized by Google

Naturwissenschaftlicher Verein, Bremen. Beilage No. 7 zu den Abhandlungen. Tabellen über den Flächeninhalt des Bremischen Staats, die Höhenverhältnisse, den Wasserstand der Weser, den Stand des Grundwassers und die Witterungsverhältnisse in den Jahren 1877 und 1878. (Separat-Abdruck aus dem Jahrbuch für Bremische Statistik. Jahrgang 1878. II. Heft.) Bremen 1879. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein, Bremen.
Naturwissenschaftlicher Verein, Hamburg. Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Bd. VII, Abth. 1. Mit 7 Tafeln. Hamburg 1880. 4°.	Naturwissenschaftl. Verein zu Hamburg.
Naturwissenschaftlicher Verein von Hamburg-Altona. Verhandlungen im Jahre 1879. Neue Folge IV. Im Auftrage der Redactions-Kommission des Vereins herausgegeben von Dr. *August Voller*. Mit 1 Tafel. Hamburg 1880. 8°	Naturwissenschaftl. Verein von Hamburg-Altona.
Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. Schriften. Band III. Heft 2. Mit zwei lithogr. Tafeln. Kiel 1880. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein f. Schleswig-Holstein in Kiel.
Nautisk-meteorologiska byrån, Stockholm. Instruction för hydrografiska observationers utförande vid Svenska fyr-och lots-stationer. Stockholm 1879. 8°.	Nautisk-meteorologiska byrån, Stockholm.
—— Instruction för Meteorologisk loggboks förande. Stockholm 1879. 8°.	do.
—— Väderleksbok. Stockholm. 8°.	do.
Nederlandsch meteorologisch Instituut, Utrecht. Nederlandsch meteorologisch jaarboek voor 1878. 30. Jaargang. 1. Deel. Utrecht 1879. 4° obl.	Koninklijk Nederl. Meteorolog. Instituut, Utrecht.
—— Nederlandsch meteorologisch jaarboek voor 1879. 31. Jaargang. 1. Deel. Utrecht 1880. 4° obl.	do.
Neumayer, Georg. Bericht über die Verhandlungen des 2. Internationalen Meteorologen-Kongresses in Rom vom 14. bis 22. April 1879. Herausgegeben in deutscher Sprache. Hamburg 1880. 8°.	Direktion der Seewarte.
—— Bericht über die Verhandlungen und die Ergebnisse der internationalen Polar-Konferenz, abgehalten in Hamburg in den Tagen vom 1. bis 5. Okt. 1879. Deutsch und französisch. Hamburg 1880. 4°.	Herr Verfasser, Hamburg.
—— Polarexpedition oder Polarforschung? Vortrag, gehalten in der 3. allgem. Sitzung der 53. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Danzig. (Aus den Deutschen Geographischen Blättern. III. Bd. 1880.) Bremen. 8°.	do.
(——) Verhandlungen über die Herausgabe eines 2. Theils der „Monatliche Uebersicht der Witterung“ als erläuternder Text zu den synoptischen Karten des Direktors *Hoffmeyer*. Kopenhagen vom 27. Juni—4. Juli 1878. (Hamburg 1879.) 8°.	do.
Notiser ur Sällskapets pro Fauna et Flora Fennica Förhandlingar. Bihang till „Acta Societatis Scientiarum Fennicae.“ Vol III. Helsingfors 1857. 4°.	Herr Prof. Dr. *N. K. Nordenskiöld*, Helsingfors.
Observatoire Royal de Bruxelles. Bulletin météorologique. 1880. Janvier—Juin. Bruxelles. Fol.	Observatoire Royal, Bruxelles.
Observatoire de Genève. Règlement relatif au dépôt des chronomètres à l'Observatoire de Genève. Du 19 Décembre 1879. Genève 1879. 8°.	Observatoire de Genève.
Observatoire magnétique et météorologique, Helsingfors. Observations. Vol. I—V. 1re section: Observations magnétiques; 2e section: Observations météorologiques. (9 Hefte.) Helsingfors 1850. 52 und 73. 4°.	Herr Prof. Dr. *N. K. Nordenskiöld*, Helsingfors.
Observatorio do Infante *D. Luiz*, Lisboa. Observações das estações internacionaes portuguezas segundo o plano adoptado no congresso meteorologico de Vienna de Austria. 1878. Lisboa 1879. 8° obl.	Observatorio do Infante *D. Luiz*, Lisboa.
—— Annaes. Electricidade atmospherica 1877. Lisboa 1879. Fol.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
—— Annaes. Temperatura do ar em Lisboa 1856—1875. Lisboa 1878. Fol.	do.
—— Annaes. Magnetismo terrestre. Lisboa 1876. Fol.	do.
—— Annaes. Resumo das principaes observações meteorologicas executadas durante o periodo de 20 annos decorridos desde 1856—1876. Lisboa 1877. Fol.	do.
—— Relatorio do serviço do ——, no anno meteorologico de 1870—1871. Lisboa 1872. 8°.	do.
Observatoire impérial, Paris. Atlas des orages de l'année 1865; rédigé par l'Observatoire impérial sur les documents recueillis et discutés par les administrations départementales. Paris 1866. Imp.-Fol.	Bureau Central Météorologique de France.

Digitized by Google

Observatoire impérial, Paris. Atlas Météorologique. Années 1866, 1867 et 1868. 3 vol. Paris 1867 bis 1869. Imp.-Fol.	Bureau Central Météorologique de France.
Observatoire de Paris. Atlas Météorologique. Années 1869—71, 1872—74 et 1875, 3 vol. Paris 1874—77. Imp.-Fol.	do.
—— Atlas Météorologique. Tome VIII. Année 1876. (Texte et cartes.) Paris 1877. qu.-Fol.	do.
Observatoire météorologique, Upsal. Bulletin météorologique mensuel. Vol. VI. Année 1874. Rédigé par Dr. *H. Hildebrand Hildebrandsson.* Upsal 1874 bis 1875. 4°.	Observatoire météorologique, Upsal.
—— Bulletin mensuel. Vol. XI, année 1879 (Juillet—Décembre) par Dr. *H. Hildebrand Hildebrandsson.* Upsal 1880. 4°.	do.
Office of the „James Lick Trust," San Francisco. Report to the trustees of the „James Lick Trust" of Observations made on Mt. Hamilton with reference to the location of Lick Observatory. By *S. W. Burnham.* Chicago 1880. 4°.	Office of the „James Lick Trust," San Francisco.
Office of the Government Statistician, Tasmania. Statistics of the Colony of Tasmania for the year 1879. Compiled in the office of the Government Statistician from official records. Tasmania 1880. Fol.	Herr *E. C. Nowell*, Government Statistician, Tasmania.
Office of the Chief Signal Officer U. S. A., Washington. Daily Bulletin of Weather-reports, Signal-service U. S. Army, taken at $7^h 35$ a. m., $4^h 35$ p. m., and 11^h p. m. Washington mean time, with the Synopses, Indications and Facts. For the months of April and May 1877. Prepared under the direction of Brevet Brig.-Gener. *Albert J. Myer*, Chief Signal Officer of the Army. Washington 1879. 4°. (Je zwei Exemplare.)	Office of the Chief Signal Officer, Washington.
—— Annual report of the Chief Signal Officer to the Secretary of War for the year 1879. Washington 1880. 8°.	Hr. Kaiserl. deutscher General-Konsul, Dr. *Schumacher*, New-York.
—— Monthly Weather Review. (General Weather Service of the United States.) Published by order of the Secretary of War. 1880, February, May bis December. Washington. 4°.	Office of the Chief Signal Officer U. S. A., Washington.
—— Tri-daily weather maps of the United States. 1877, April—June, July — September, Oktober—December. Washington. Fol. 3 Bände.	Chief Sig. Offic. U. S. Army. (Durch Vermittelung der Fischerei-Ausstellungs-Kommission, Berlin).
—— Tri-daily weather maps of the United States. 1878, January—March, April — June, July—September. Washington. Fol. 3 Bände.	do.
—— Coast signal service. Official danger or distress signals (Circular). Washington 1878. 8°.	do.
—— Rain and dry winds charts for January to December. Washington. 8°	do.
—— The weather case, or farmers' weather indicator. Washington 1878. 4°. (Mit 1 Blatt Zeichnungen) Circular.	do.
—— Cautionary signals. Washington 1871. 8°.	do.
—— Annual report of the Chief Signal Officer to the Secretary of War for the year 1878. Washington 1878. 8°.	do.
—— Daily Bulletin of simultaneous Weather-reports, Signal-service, U. S. Army, taken $7^h 00$ a. m., $3^h 00$ p. m. and $11^h 00$ p. m. (Washington mean-time). With the Synopses, Indications and Facts, for the months of October and December 1879. Washington 1879. 4°.	Hydrographisches Amt der Kaiserlichen Admiralität, Berlin.
Palmieri, Luigi, Studii comparitivi. Tra il metodo del conduttore mobile *(Palmieri)* e quello della vena liquida discendente *(Thompson.)* (Estratto dal Rendiconto della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli. Fasc. 8 e 9, Agosto e Settembre 1878.) 4°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
—— L'Ozono atmosferico. Relazione al Congresso Meteorologico internazionale, da tenersi in Roma nell' Aprile del 1879. (Estratto dal Rendiconto della Reale Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli. Fasc. 2 — Febbr. 1879.) 4°.	do.
—— Sull' elettricità atmosferica. Lettera al Prof. *Giovanni Cantoni.* (Estratto dal Rendiconto della Reale Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli. Fasc. 3. — Marzo 1879.) 4°.	do.

Digitized by Google

Patterson, Carlile P., General instructions in regard to inshore hydrografic work of the Coast Survey. 1878. Washington 1878. 8°.	U.S. Coast and Geodetic Survey Office, Washington.
Perry, S. J., Report on the Meteorology of Kerguelen Island. Published by the Authority of the Meteorological Council. Official, No. 37. London 1879. 4°.	Meteorological Office, London.
Ploix, E., Zur Theorie der Stürme. Auszugsweise Uebersetzung von *E. Gelcich* aus der „Revue maritime et coloniale." (Separat-Abdruck aus d. „Mittheilungen a. d. Gebiete des Seewesens" 1879, No. VII. und VIII.) Wien. 8°.	Herr Professor *E. Gelcich*, Cattaro.
Philosophical Society of Washington. Bulletin. Vol. I, II and III. Washington 1874—80. 8°.	Philosophical Society of Washington.
Physikalischer Verein, Frankfurt a./M. Jahresberichte für 1851/52—69/70. Frankfurt a./M. 8°.	Physikalischer Verein, Frankfurt a. M.
—— Jahresbericht für das Rechnungsjahr 1878—79. Frankfurt a./M. 1880. 8°.	do.
Physikalisches Central-Observatorium, St.-Petersburg. Annalen. Herausgegeben von *H. Wild.* Jahrgang 1878. 2 Theile. St.-Petersburg 1879. 4°.	Physik. Zentral-Observatorium, St. Petersburg.
Prestel, M. A. F., Die Gewitter des Jahres 1855. Ein Beitrag zur Physiologie der Atmosphäre. Mit 1 Karte. (Kleine Schriften der Naturforsch. Gesellschaft in Emden. IV.) Emden 1856. 8°.	Naturforschende Gesellschaft in Emden.
—— Beiträge zur Kenntniss des Klima's von Ostfriesland. Enthaltend Beobachtungen über die in landwirthschaftl. und medizinischer Beziehung so höchst wichtigen Factoren der Witterung, Sonnenlicht und Feuchtigkeit, sowie über den Ozongehalt der Luft. (Kleine Schriften der Naturforsch. Gesellschaft in Emden. V.) Emden 1858. 8°.	do.
—— Die thermische Windrose für Nordwest-Deutschland. Mit 4 Figurentafeln. (Besonderer Abdruck aus Band 28. No. 7 der Abhandlungen aus den „Nova Acta etc.") Jena 1861. 4°.	Kais. Leopold.-Karol. Akademie, Halle.
—— Meteorologische Untersuchungen, betreffend die Verbreitung des Moorrauchs in den Tagen vom 20.—26. Mai 1860, die isobarometrischen Linien am 22. Mai und die Gewitter am 20. und 26. Mai 1860. Mit 2 Tafeln in Steindruck. (Kleine Schriften der Naturforsch. Gesellschaft in Emden. VIII.) Emden 1861. 4°.	Naturforschende Gesellschaft in Emden.
—— Die jährliche Veränderung der Temperatur der Atmosphäre in Ostfriesland. Abgeleitet aus den in Emden angestellten Beobachtungen. Mit 1 Tafel. (Besonderer Abdruck aus Band 27, No. 6 der Abhandlungen aus den „Nova Acta etc.") (Jena 1861.) 4°.	Kais. Leopold.-Karol. Akademie, Halle.
—— Das geographische System der Winde über dem Atlantischen Ocean in der vom Aequator nach den Angelpunkten der Erde gehenden Richtung, die Aenderung seiner Lage in der jährlichen Periode, sowie die Windesgebiete in der Zone der veränderlichen Winde auf der nördlichen Halbkugel. Durch leicht verständliche Formeln dargestellt. (Kleine Schriften der Naturforsch. Gesellschaft in Emden. X.) Emden 1863. 4°.	Naturforschende Gesellschaft in Emden.
—— Die jährliche und tägliche Periode in der Aenderung der Windesrichtungen über der deutschen Nordseeküste, sowie der Winde an den Küsten des Rigaischen und Finnischen Meerbusens und des Weissen Meeres. Mit 2 Figuren. (Besonderer Abdruck aus Band 30, No. 4 der Abhandlungen aus den „Nova Acta etc.") Dresden (1863). 4°.	Kais. Leopold.-Karol. Akademie, Halle.
—— Ergebnisse der Witterungsbeobachtungen zu Emden in den Jahren 1862 u. 1863, sowie Andeutungen über die Beziehung der Witterung zur Seefahrt, Landwirthschaft, zum Gesundheitszustande u. s. w. (Kl. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Emden. XI.) Mit 1 lithogr. Tafel. Emden 1864. 4°.	Naturforschende Gesellschaft in Emden.
—— Die jährliche periodische Aenderung des atmosphärischen Ozons und die ozonoskopische Windrose als Ergebniss der Beobachtungen zu Emden von 1857—1864. Mit 3 Figuren. (Besonderer Abdruck aus Band 32, Abth. 1, No. 7 der Abhandlungen aus d. Nova Acta d. Ksl. Leop.-Carol. deutschen Akademie der Naturforscher.) Dresden 1865. 4°.	Kais. Leopold.-Karol. Akademie, Halle.
—— Die Winde über der deutschen Nordseeküste und dem südlichen Theile der Nordsee, nach ihrer periodischen Veränderung im Lauf des Jahres dargestellt. Zugleich als Ergänzung der Seekarten von der Nordseeküste. Mit 1 Windkarte. (Kl. Schriften der Naturforsch. Gesellschaft in Emden. XIII.) Emden 1868. 4°.	Naturforschende Gesellschaft in Emden.

Digitized by Google

Protokolle der Kommission zur Berathung eines verbesserten Sturmsignalsystems für die deutsche Küste. Vom 28. April bis 9. Mai 1873. Berlin. Fol. (Als Manuskript gedruckt.)	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Purkyné, Em. von, Das vom böhmischen Forstvereine, vorzugsweise in den Försterhäusern des Waldes errichtete ombrometrische Netz Böhmens im ersten Jahre seines Bestehens 1879. Prag 1879. 8°. Mit einer Karte „das chartografische Netz der ombrometr. Stationen Böhmens, eingeführt vom böhmischen Forstverein, zusammengestellt (unter Benutzung der Hickmann'schen Waldkarte) von Dr. *Em. von Purkyné.*	Herr Professor Dr. *Em. von Purkyné*, Weisswasser (Böhmen.)
Reichsamt des Innern, Berlin. Handbuch für die deutsche Handelsmarine auf das Jahr 1880. Berlin 1880. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
—— Amtliche Liste der Schiffe der deutschen Kriegs- und Handelsmarine mit ihren Unterscheidungs-Signalen, als Anhang zum internationalen Signalbuch. Abgeschlossen im Dezember 1879. Berlin 1880. 8°.	do.
Report of the Meteorological Council to the Royal Society, for the year ending 31st of March 1879. London 1880. 8°.	Meteorological Office, London.
Repertorium für Meteorologie. Herausgegeben von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, redigirt von Dr. *Heinrich Wild.* Band I. Heft 1. (Titel auch in russicher Sprache, Text in russischer und deutscher Sprache.) St. Petersburg 1869. 4°.	Physik. Zentral-Observatorium. St. Petersburg.
Rijckevorsel, van, Verslag aan Zijne Excellentie den Minister van Koloniën, over eene magnetische Opneming van den Indischen Archipel, in de Jaren 1874—1879 gedaan. 1. Deel, 2. Deel. (Met eene Kaart.) en 3. Deel. Uitgegeven door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. (Text in englischer Sprache.) Amsterdam 1879. 80. 4°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Rossi, Michele Stefano de, Il microfono nella meteorologia endogena. Studi ed esperienze. (Estratto dal Bullettino del Vulcanismo Italiano.) Roma 1878. 8°.	do.
Roux, Joseph, Recueil des principaux plans des ports et rades de la Mer Méditerranée, extraits de ma carte en douze feuilles. Gênes 1779. qu. 8°.	Herr *L. Vogler*, Hafenmeister, Hamburg.
Rubenson, R., Handbok i Nautisk Meteorologi. Med 41 illustrationer och 16 Karter. Stockholm 1880. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Sächsische Landwirthschaftliche Zeitschrift. Amtsblatt des Landeskulturraths und der landwirthschaftlichen Vereine im Königreich Sachsen. 1880, No. 24 u. 25. (Enthalten einen Auszug aus den Protokollen über die XV. Session des Landeskulturraths am 31. Mai und 1. Juni 1880: III. Die Fortsetzung der Wetterprognosen.) Dresden. 8°.	Königlich Sächsisches Meteorologisches Bureau, Leipzig.
St.-Béatenberg. (Extrait traduit de l'ouvrage „die Bäder und klimatischen Kurorte der Schweiz" par Dr. *Th. Gsell-Fels*, pag. 290 et suivantes.) 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Samoa Times, the, and South Sea Gazette 1879, Dezember 20. 1880, Jan. 3., 10. Apia, Samoa. Imp. Fol.	Herr Schiffskapitän *H. W. Wendt*, Hamburg.
Sanson (d'Abbeville), N., Description de géographie et d'histoire. (Genauer Titel und Jahr der Ausgabe liess sich nicht feststellen, da das Titelblatt in dem Werke fehlt.) Beigebunden ist dem Werke: *Bion (Nicolas).* Usage des globes célestes et terrestres, et des sphères, suivant les différents systèmes du monde; précédé d'un traité de cosmographie. Nouvelle édition. Amsterdam 1700. 4°.	Herr *Goericke*, Hamburg.
Scientific American Supplement, vol. VII, No. 209. (It contains a description of the self-recording instruments at the Observatory, Central Park, New York City.) New York 1880. Fol.	Herr *Dan. Draper*, Director of the New York Meteorol. Observatory, New York.
Seutter, Matthäus, in Augspurg. Ein Orlog- oder grosses Kriegs-Schiff nach seinen vornehmsten Theilen und Zugehörungen von aussen und von innen accurat abgezeichnet. (Ein Blatt mit vielen Abbildungen. Verlagsort und Jahr sind nicht angegeben; wahrscheinlich datirt der Kupferstich aus dem Anfange des 18. Jahrhunderts.	Herr Professor Dr. *Prestel*, Emden.
Smidt, N. E., Schiffsbaumeister in Emden. Riss der vollständigen Takellage einer Bark. 1842. Handzeichnung.	do.

Digitized by Google

Smithsonian Institution, Washington. Annual report, showing the operations, expenditures, and condition of the Institution for the year 1878. Washington 1879. 8°.	Smithsonian Institution, Washington.
Société des Sciences de Finlande, Helsingfors. Observations météorologiques 1873. 74. 75. 76. 77. Helsingfors 1875—79. 8°.	Herr Prof. Dr. *N. K. Nordenskiöld*, Helsingfors.
—— Observations météorologiques. Année 1878. Helsingfors 1880. 8°.	Société des Sciences de Finlande, Helsingfors.
Società Geografica Italiana, Roma. Memorie. Vol. II, parte prima. Roma 1880. 8°.	Società Geografica Italiana, Rom.
Spezial-Katalog der von der *Stühr*'schen Buchhandlung, Berlin N. W., Unter den Linden 61 (in der Internationalen Fischerei-Ausstellung zu Berlin 1880) ausgestellten Literatur über Fischerei, Fischzucht und verwandte Gebiete. 2. Auflage. Berlin (1880.) 16°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Specola di Brera. Osservazioni meteorologiche eseguite nella R. —— Da *Paolo Frisiani* (Junioro.) Anno 1879. (Estratto dai Rendiconti del R. Istituto Lombardo. Serie II. Vol. XIII, fasc. XVI.). Milano 1880. 4°.	Herr Verfasser, Milano.
Statistisches Bureau der Steuer-Deputation, Hamburg. Statistik des Hamburgischen Staats. Heft X. Hamburg 1880. 4°.	Statist. Bureau d. Steuer-Deputation, Hamburg.
—— Statistisches Handbuch für den Hamburgischen Staat. 2. Ausgabe. Hamburg 1880. 8°.	do.
Statistisches Bureau, Strassburg in Elsass. Die Beobachtungen der meteorologischen Station im Lehrer-Seminar zu Strassburg im Jahre 1877. (Separatabdruck aus dem Heft IX der statistischen Mittheilungen über Elsass-Lothringen.) Strassburg 1878. 8°.	Statist. Bureau d. Kaiserl. Ministeriums für Elsass-Lothringen, Strassburg in Elsass.
—— Die Beobachtungen der meteorologischen Stationen in Elsass-Lothringen, sowie die Grundwasserstands- und Bodentemperatur-Beobachtungen des Lehrer-Seminars zu Strassburg während des Jahres 1878. Herausgegeben von dem statist. Bureau d. kaiserl. Ministeriums für Elsass-Lothringen. Strassburg 1879. 8°.	do.
Sternwarte zu Berlin. Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1882 mit Ephemeriden der Planeten (1) — (194) für 1880. Herausgegeben unter Redaktion von *W. Foerster* und *F. Tietjen*. Berlin 1880. 8°.	Königliche Sternwarte, Berlin.
Sternwarte München. Meteorologische und Magnetische Beobachtungen der k. Sternwarte bei München. Jahrgang 1879. München 1880. 8°.	Königliche Sternwarte bei München.
Sternwarte, Prag. Astronomische, magnetische und meteorologische Beobachtungen im Jahre 1879. Herausgegeben von *Carl Hornstein*. 40. Jahrg. Prag 1880. 4°.	K. K. Sternwarte, Prag.
Studnicka, F. J., Resultate der während des Jahres 1879 in Böhmen gemachten ombrometrischen Beobachtungen. (Aus d. Abhandlungen d. k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. VI. Folge. 10. Band. Prag 1880. 4°.	Herr Verfasser, Prag.
Taaks, Geodätische Tafeln für die Nord- und Ostsee-Küste nebst Erläuterungen und nebst einem Koordinaten-Verzeichnisse von 336 an der Ems, Jade, Weser, Elbe und an der Nordsee belegenen festen Punkten für Nautiker, Techniker und Geometer berechnet nach Gauss'schen Formeln, I. Heft: Tafeln. II. Heft: Erläuterungen. Aurich 1865. 4°.	Herr *Dinklage*, Hamburg.
Tillo, Al., Terrestrial magnetism of the Country of Orenburg. (1830—70.) With a map of magnetic lines, for 1830, from observations made by *Pr. Hansteen* and *L. Due*, and for 1870, from observations made by *Col. A. Tillo* and *A. Ovodoff*. Text in Russian language. (Auch mit russischem Titel.) St. Petersburg 1872. 4°.	*Voss*' Sortiment (*G. Haessel*), Leipzig, im Auftrage des Herrn Verfassers.
Ufficio Centrale di Meteorologia Italiana, Roma. Annali. Serie II. vol. I. 1879. Roma 1880. 4°.	Ufficio Centrale di Meteorologia Italiana, Roma.
U. S. Coast Survey, Washington. Report of the Superintendent of the U. S. Coast Survey, showing the progress of the survey during the years 1865. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. (12 vol.) Washington 1867. 69. 69. 71. 72. 73. 74. 75. 75. 77. 78. 79. 4°.	U. S. Coast and Geodetic Surv. Office, Washington.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Tide tables for the Atlantic Coast of the United States for the year 1880. Washington 1879. 8°.	do.

Digitized by Google

U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Tide tables for the Pacific Coast of the United States for the year 1881. Washington 1880. 8°.	U. S. Coast and Geodetic Surv. Office, Washington.
U. S. Coast Survey, Washington. Tidal researches. By *William Ferrel.* (From the U. S. Coast Survey Report, 1874. Appendix.) Washington 1874. 4°.	do.
—— Methods, discussions, and results. Field-work of the triangulation. By *R. D. Cutts.* (Reprinted, with additions from the Coast Survey Report of 1868.) Washington 1877. 4°.	do.
—— Methods, discussions, and results. Notes on measurements of terrestrial magnetism. 2. edition. Washington 1877. 4°. (From the U. S. Coast Survey Report of 1875, Appendix No. 16. By *Ch. A. Schott.*)	do.
—— Methods and results. Transatlantic longitude. By *J. E. Hilgard.* (From the U. S. Coast Survey Report for 1874, Appendix No. 18.) Washington 1877. 4°.	do.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Methods and results. Secular change of magnetic declination in the United States and at some foreign stations. By *Ch. A. Schott.* 3. edition with 2 plates 1879. Washington 1879. 4°.	do.
—— Methods and results. On a chart of the magnetic declination in the United States. By *J. E. Hilgard.* (From the U. S. Coast Survey Report for 1876. Appendix No. 21.) Washington 1879.- 4°.	do.
—— Deep-sea sounding and dredging. A description and discussion of the methods and appliances used on bord the Coast and Geodetic Survey steamer „Blake". By *Charles D. Sigsbee.* Washington 1880. 4°.	do.
U. S. Coast Survey, Washington. Atlantic Coast Pilot: Boston Bay to New York. Washington 1878. 4°.	do.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Atlantic Coast Pilot: Eastport to Boston. Washington 1879. 4°.	do.
U. S. Coast Survey, Washington. Atlantic Local Coast Pilot: 1. Boston Bay to Monomey, 2. Nantucket and Vineyard Sounds, 3. Buzzard's and Narragansett Bays, 4. Block Island and Fisher's Island Sounds, Gardinier's and Peconic Bays, 5. Long Island Sound and East River, 6. Harbors in Long Island Sound, 7. South Coast of Long Island, New York Bay, and Hudson River. (Separat-Ausgabe der einzelnen Abschnitte des Werks „Atlantic Coast Pilot: Boston Bay to New York." Washington 1878. 4°.) 7 Hefte. Washington 1879. 4°.	do.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Atlantic Local Coast Pilot: 1. Passamaquoddy Bay to Schoodic, 2. Frenchman's Bay to Isle du Haut, 3. Penobscot Bay and Tributaries, 4. White Head Island to Cape Small Point, 5. Cape Small Point to Cape Ann, 6. Cape Ann to Cohasset. (Separat-Ausgabe der einzelnen Abschnitte des Werkes „Atlantic Coast Pilot: Eastport to Boston". Washington 1879. 4°.) 6 Hefte. Washington 1879. 4°.	do.
U. S. Coast Survey, Washington. Coast Pilot of Alaska (first part), from southern boundary to Cook's Inlet. By *George Davidson.* 1869. Washington 1869. 4°.	do.
—— Coast Pilot of California, Oregon and Washington Territory. By *George Davidson.* 1869. Washington 1869. 4°.	do.
—— Catalogue of charts of the — —. 1877. Washington. 4°.	do.
	(Durch Vermittelung der Fischerei-Ausstellungs-Commission, Berlin.)
Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften zu Darmstadt und mittelrheinischer geologischer Verein. Notizblatt. Nebst Mittheilungen aus der Grossherzogl. Hessischen Centralstelle für die Landesstatistik. Herausgegeben von *L. Ewald.* III. Folge, XVIII. Heft. (No. 205—216.) Mit 1 lithogr. Tafel. Darmstadt 1879. 8°.	Verein für Erdkunde, Darmstadt.
Verein für Erdkunde, Leipzig. Mittheilungen für 1879. Nebst dem 19. Jahresbericht des Vereins, 4 Karten und der Bibliotheks-Ordnung. Leipzig 1880. 8°.	Verein f. Erdkunde, Leipzig.

Digitized by Google

Verein für Erdkunde, Metz. Erster und zweiter Jahresbericht pro 1878, 1879. Mit Zeichnungen. Metz 1879, 1880. 8°.	Verein für Erdkunde, Metz.
Verwerthung, Die, der meteorologischen Beobachtungen der Deutschen Seewarte für die Landwirthschaft. Verhandlungen des deutschen Landwirthschaftsraths. VIII. Sitzungsperiode, Januar 1880. („Archiv des deutschen Landwirthschaftsraths.“ IV. Jahrgang 1880, No. 5.) Berlin. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Violle, M. J., Rapport sur la question 19 du programme pour le Congrès météorologique de Rome. (Y a-t-il eu depuis le 1er Congrès des expériences décisives, donnant une méthode simple, exacte, pour mesurer la Radiation; quel et le rapport entre la radiation et la quantité de vapeur contenue dans l'atmosphère?) Utrecht 1879. Fol.	do.
Wagener, G., On a new seismometer. With a summary of observations by *E. Knipping.* (Reprinted from the „Japan Gazette“ of July 10th 1880.) Hierbei: „Einige Angaben über die vier letzten starken Erdbeben in Tokio“ von *E. Knipping.* Fol.	Herr *E. Knipping*, Tokio.
Wagner, Moritz, Beiträge zur Meteorologie und Klimatologie von Mittel-Amerika. (Besonderer Abdruck aus Band XXXI der Verhandlungen d. K. L.-C. D. Akademie.) Dresden 1864. 4°.	Kais. Leopold.-Carol. Akademie, Halle.
Weinek, L., Die Photographie in der messenden Astronomie, insbesondere bei Venusvorübergängen. (Nova Acta d. Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Bd. XLI. pars 1, No. 2.) Halle 1879. 4°.	do.
Weyprecht, Charles, et Wilczek. Expédition polaire internationale: *Weyprecht, Charles,* Principes fondamentaux de l'exploration arctique. (Discours prononcé devant la 48e assemblée de Naturalistes et Médecins allemands à Graz.) — *Weyprecht et Wilczek,* A la Société Royale de Météorologie à Utrecht. Vienne 1877. — *Wilczek et Weyprecht,* Programme des travaux d'une Expédition polaire internationale. Vienne 1877. 4°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Wild, H., Die Temperatur-Verhältnisse des Russischen Reiches. Kritisch bearbeitet. St.-Petersburg 1880. Atlas. Fol. (3 Seiten erläuternder Text, 1 Tabelle über die Abnahme der Temperatur mit der Erhebung über dem Meere und 14 Karten, die Jahres- und Monats-Isothermen darstellend.)	Physikal. Zentral-Observatorium, St. Petersburg.
—— Rapports succincts sur quelques articles du programme du deuxième Congrès international des météorologistes à Rome en 1879. — Art. 8. (Begründung eines internationalen Fonds.) Art. 9. (Anfertigung eines Katalogs meteorologischer Schriften.) Art. 10. (Vergleichung der Normalbarometer und Normalthermometer.) Art. 11. (Errichtung und Ausrüstung entlegener Stationen.) Art. 15. (Regeln und Formeln zur Reduktion der Barometerstände.) Art. 17. (Aufstellungsart der Thermometer.) Art. 18. (Bestimmung der Bodentemperatur.) Art. 23. (Werthe für die Windesgeschwindigkeiten aus den Angaben der Anemometer.) St.-Petersburg 1879. 4°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Woeikof, A. (Alexander von Wojeikoff). Klima des Monsungebietes von Ostasien. (Separat-Abdruck aus der Iswestija der Kaiserl. Russischen Geograph. Gesellschaft in St.-Petersburg. Band XV, Lieferung 5.) In russischer Sprache. 8°.	Herr Verfasser.
Ziegler, Julius. Ueber phänologische Beobachtungen und thermische Vegetations-Constanten. Zwei Vorträge, gehalten in den wissenschaftlichen Sitzungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M. am 15. Februar und 5. April 1879. Sonderabdruck aus dem Jahresbericht der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft für 1878/79.) Frankfurt a. M. 1879. 8°.	do.
Zoologische Station zu Neapel. Mittheilungen. Zugleich ein Repertorium für Mittelmeerkunde. 2. Bd. 1. Heft mit 7 Tafeln und 14 Zinkographien. Leipzig 1880. 8°.	Zoolog. Station zu Neapel.
—— Dasselbe. 2. Bd. 2. Heft mit 4 Tafeln und 3 Holzschnitten. Leipzig 1880. 8°.	do.

B. Zeitschriften und Zeitungen.

Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte der Admiralität. 8. Jahrgang 1880. Berlin. 8°.	Hydrographisches Amt der Admiralität. Berlin.

Digitized by Google

Astronomische Nachrichten, begründet von *H. C. Schumacher*. Bd. 96 (No. 13—24) und Bd. 97. Herausgegeben von Professor Dr. *C. A. F. Peters*. Bd. 98. Herausgegeben (in Vertr.) von Dr. *C. F. W. Peters*. Kiel 1880—81. 4°.	Königl. Sternwarte bei Kiel.
Bollettino della Società Geografica Italiana. Volume XVII. (Serie II, vol. V.) 1880. Roma 1880. 8°.	Società Geografica Italiana, Roma.
Ciel et Terre. Revue populaire d'Astronomie et de Météorologie. Rédaction: *L. Estourgies, C. Fievez, C. Hooreman, A. Lancaster* etc. de l'Observatoire Royal de Bruxelles. 1880, No. 1—20. Bruxelles 1880. 8°.	Observatoire Royal, Bruxelles.
Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins im Jahre 1880. Berlin 1881. 4°.	Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenblatt für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung und Fischhandel, auch für Angelsport und Aquarienkunde. Herausgegeben von *W. Dunker* unter Mitwirkung bewährter Fachmänner. 3. Jahrgang. Mit 37 Abbildungen und 2 Plänen. Stettin 1880. Fol.	Redaktion der Zeitung, Stettin.
Hamburger Börsen-Halle, Abend-Zeitung für Handel, Schifffahrt und Politik. 1880. Hamburg.	Redaktion, Hamburg.
Hamburger Fremdenblatt, 1880.	do.
Hamburger Nachrichten, 1880.	do.
Harburger Anzeigen und Nachrichten, 1880. (Kreisblatt für die Städte und Aemter Harburg, Winsen an der Lühe und Tostedt.)	Redaktion, Harburg.
Hydrografische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrografischen Amte der kaiserl.-königl. Kriegsmarine. Seekarten-Depot. Jahrgang 1880. Pola 1880. 8°.	K. K. Hydrographisch. Amt, Pola.
Kundmachungen für Seefahrer. Herausgegeben vom Hydrografischen Amte der kaiserl.-königl. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1880. Pola 1880. 8°.	do.
Leopoldina. Amtliches Organ der kaiserl. Leopoldino-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher. Herausgegeben unter Mitwirkung der Sektionsvorstände von dem Präsidenten Dr. *C. H. Knoblauch*. 16. Heft. — Jahrgang 1880. Halle 1880. 4°.	Kais. Leop.-Carol. Deutsch Akademie, Halle.
Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben vom kaiserl.-königl. Hydrographischen Amte, Marine-Bibliothek. Band VIII. Jahrgang 1880. Pola 1880. 8°.	K. K. Hydrographisches Amt, Pola.
Mittheilungen der kaiserl. und königl. Geographischen Gesellschaft in Wien. 1880. XXIII. Band (der neuen Folge XIII.) Wien 1880. 8.	Geographische Gesellschaft, Wien.
Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs für das Jahr 1880. (A. m. d. T.: Statistik des Deutschen Reichs, Bd. 43, Theil 1 und 2.) Herausgegeben vom Kaiserlichen Statistischen Amt. Berlin 1880. 4°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
Natur, Die. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände. Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins". Begründet unter Herausgabe von Dr. *Otto Ule* und Dr. *Karl Müller* von Halle. Neue Folge. Band VI. Jahrgang 1880. Mit xylographischen Illustrationen. Halle. 8°.	Redaktion der Zeitschrift, Halle.
Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amt der Admiralität. 11. Jahrgang 1880. Berlin. 8°.	Hydrographisches Amt der Admiralität, Berlin.
Quarterly Journal of the Meteorological Society. Edited by a Committee of the Council. Vol. VI. London 1880. 8°.	Meteorological Society, London.
Reform 1880.	Redaktion, Hamburg.
Revista Cientifica Mexicana. Redactores: *Manuel Oroszco y Berra, Mariano Bárcena, Antonio Garcia Cubas, Miguel Perez*. Tomo 1, 1880, Num. 1—5, 7, 9—12. México. 4°.	Herr *Mariano Bárcena*, México.
Veröffentlichungen des Kaiserlichen Deutschen Gesundheitsamts. Jahrgang 1880. Berlin. Fol.	Kaiserl. Gesundheitsamt, Berlin.

Digitized by Google

Von den Küsten und aus See. Organ der deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Herausgegeben und redigirt vom Bureau der Gesellschaft. Jahrgang 1880. (4 Hefte. Heft 2 enthält als Anhang: Mittheilungen über das deutsche Rettungswesen: 14. Heft.) Bremen. 8°.	Redaktion der Zeitschrift, Bremen.
Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus. Redigirt von dessen Director Dr. *Ernst Engel*. 19. Jahrgang, 1879. Heft III und IV. (Juli bis December.) Berlin 1879. — 20. Jahrgang 1880. Berlin 1880. 4°.	Königl. Preuss. Statistisch. Bureau, Berlin.
Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie. Redigirt von *J. Hann*. XV. Band. Mit 5 Tafeln. Wien 1880. 8°. (In 2 Exemplaren.)	Oesterr. Gesellschaft für Meteorologie, Wien.

C. Karten.

Hydrographisches Amt der Admiralität, Berlin.	
No. 30: Ostsee. Deutsche Küste. Schleswig-Holstein. Sektion II. 1 : 100 000. Vermessen im Jahre 1872. Mit Benutzung der neuesten Aufnahmen für das dänische Gebiet. Gezeichnet von *H. Drechsler*. Berlin 1880.	Hydrographisches Amt, Berlin.
„ 32: Ostsee. Eckernförder Bucht. Spezialkarte der Sektion II. 1 : 50 000. Vermessen 1872 und 1874. Gezeichnet von *H. Drechsler*. Berlin 1880.	do.
„ 39: Ostsee. Kleiner Belt. Aaroe-Sund. Spezialkarte der Sektion I. 1 : 50 000. Vermessen 1874. Berlin 1880.	do.
„ 49: Nordsee. Die Mündungen der Jade, Weser und Elbe. Sektion III. 1 : 100 000. Nach Vermessungen 1876 und 1877/78. Gezeichnet von *F. Lippold*. Berlin 1878; berichtigt Februar 1880.	do.
„ 50: Die Deutsche Bucht der Nordsee. 1 : 300 000. Nach den neuesten deutschen u. ausländischen Vermessungen. Gezeichnet von *F. Lippold*. Berlin 1878; berichtigt März 1880.	do.
„ 55: Der Sund. 1 : 100 000. Nach den neuesten dänischen und schwedischen Vermessungen. Gezeichnet von *F. Lippold*. Berlin 1879; berichtigt März 1880.	do.
„ 59: Die Nordsee. 1 : 1 500 000. Berlin 1879.	do.
„ 60: Die Ostsee, mittlerer Theil. 1 : 600 000. Nach den neuesten deutschen und ausländischen Vermessungen. Gezeichnet von *H. Drechsler*. Berlin 1880.	do.
„ 61: Nordsee. Schleswig-Holstein. Westküste, südlicher Theil. Sektion II. 1 : 100 000. Nach den Vermessungen im Jahre 1877. Gezeichnet von *F. Lippold*. Berlin 1880.	do.
„ 62: Das Kattegat. 1 : 300 000. Gezeichnet von *H. Drechsler*. Berlin 1880.	do.
„ 64: Nordsee. Die Ostfriesischen Inseln. 1 : 100 000. Nach den neuesten Vermessungen S. M. Kanonenboot „Drache“ 1878, und mit Benutzung der neuesten Karten für das holländische Gebiet. Gezeichnet von *H. Drechsler*. Berlin 1880.	do.
„ 65: Ostsee. Deutsche Küste. Pommern. Sektion V. 1 : 150 000. Vermessen im Jahre 1878. Gezeichnet von *F. Lippold*. Berlin 1880.	do.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. A.: Cape Sable to Cape Hatteras. 1 : 1 200 000. 1877. Sailing chart with sub-charts of the harbors of Portland, Boston and New York, and of the entrances to Delaware and Chesapeake Bays.	Herr *Carlile P. Patterson*, Superintendent des Survey Office.
No. 8: General chart of the coast from Gay Head to Cape Henlopen. 1 : 400 000 Published in 1852. Aids to navigation corrected to 1879.	do.
„ 9: General chart of the coast from Cape May to Cape Henry. 1 : 400 000. Published in 1862. Aids to navigation corrected to 1880.	do.
„ 10: General chart of the coast from Cape Henry to Cape Lookout. 1 : 400 000. Published in 1867. Aids to navigation corrected to 1879.	do.
„ 15: General chart of the coast Straits of Florida. 1 : 400 000. Published in 1868. Aids to navigation corrected to 1878.	do.
„ 109: Boston Bay and Approaches. 1 : 80 000. Published in 1872. Aids to navigation corrected to 1878.	do.

Digitized by Google

No. 111: From Monomoy and Nantucket Shoals to Muskeget Channel, Mass. 1 : 80 000. Published in 1866. Aids to navigation corrected to 1880.	Herr *Carlile P. Patterson*, Superint. d. Survey Office.
„ 112: From Muskeget Channel to Buzzard's Bay and Entrance to Vineyard Sound, Mass. 1 : 80 000. Published in 1860. Aids to navigation corrected to 1879.	do.
„ 113: Cuttyhunk to Block Island, including Narragansett Bay. 1 : 80 000. Published in 1876. Aids to navigation corrected to 1879.	do.
„ 120: New York Bay and Harbor. 1 : 80 000. Published in 1866. Aids to navigation corrected to 1879.	do.
„ 126a: Chart of the Delaware River in front of the city of Philadelphia, from Bridesburg to Fort Mifflin. 1 : 9600. Published in 1879.	do.
„ 131: Chesapeake Bay. Sheet No. 1. York River, Hampton Roads and Chesapeake Entrance. 1 : 80 000. Published in 1863. Aids to navigation corrected to 1880.	do.
„ 132: Chesapeake Bay. Sheet No. 2. Rappahannock Entrance, Mobjack Bay and Cherrystone Inlet. 1 : 80 000. Published in 1866. Aids to navigation corrected to 1877.	do.
„ 133: Chesapeake Bay. Sheet No. 3. Potomac Entrance, Tangier and Pocomoke Sounds. 1 : 80 000. Published in 1863. Aids to navigation corrected to 1880.	do.
„ 134: Chesapeake Bay from Choptank River to Potomac River. 1 : 80 000. Published in 1863. Aids to navigation corrected to 1880.	do.
„ 135: Chesapeake Bay from its Head to Potomac River. 1 : 80000. Published in 1863. Aids to navigation corrected to 1877.	do.
„ 136: Chesapeake Bay from Head of Bay to Magothy River. 1 : 80000. Published in 1863. Aids to navigation corrected to 1879.	do.
„ 154: Coast of South Carolina, from Long Island to Hunting Island, including Charleston Harbor and St. Helena Sound. 1 : 80 000. Published in 1871. Aids to navigation corrected to 1878.	do.
„ 155: Coast of South Carolina and Georgia, from Hunting Island to Ossabaw Island, including Port Royal Sound and Savannah River. 1 : 80 000. Published in 1873. Aids to navigation corrected to 1880.	do.
„ 156: Coast of Georgia, from Savannah to Sapelo Island. 1 : 80000. Published in 1876. Aids to navigation corrected to 1880.	do.
„ 157: Coast of Georgia and Florida, from Sapelo Island to Amelia Island. 1 : 80 000. Published in 1876. Aids to navigation corrected to 1880.	do.
„ 194: Mississippi River from the Passes to Grand Prairie. Louisiana. 1 : 80 000. Published in 1874. Aids to navigation corrected to 1879.	do.
„ 310: Penobscot Bay. Maine. 1 : 40 000. Published in 1876. Aids to navigation corrected to 1880.	do.
Vermessungsbureau der Bau-Deputation, Hamburg. Karten von Hamburg und Umgebung. Hamburg 1880, und zwar:	
([13]) Seefeld. 1 : 4000.	
([14]) Hoher Deich. 1 : 4000.	
([15]) Eilbeck. 1 : 4000.	
([16]) St. Georg. 1 : 4000.	
([17]) Lübecker Bahnhof. 1 : 1000.	
([18]) Fuhlsbüttel. 1 : 4000.	
([19]) Domsand. 1 : 4000.	
([20]) Ness. 1 : 4000.	Direktor des Vermessungs-Bureaus, Herr Ober-Geometer *Stück*.
([21]) Ohlsdorf. 1 : 4000.	
([22]) Pagensand. 1 : 4000.	

Digitized by Google

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie.

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte.

Einleitende Bemerkungen. In den beiden vorhergehenden Jahresberichten wurden die leitenden Grundsätze, welche sich für die Pflege der maritim-meteorologischen Arbeit als zweckentsprechend erwiesen hatten, in so umfassender Weise dargelegt, dass die im nachfolgenden Berichte enthaltenen Darlegungen ohne Weiteres verständlich sein werden. Es mag hier nur auf das ernste Bestreben der Direktion Nachdruck gelegt werden, die Organisation der einschlägigen Arbeiten, einmal in feste Bahnen gelenkt, auch darin zu erhalten, indem dabei von der Ueberzeugung ausgegangen wurde, dass Nichts so sehr den ruhigen Fortgang einer weit verzweigten und in gewissem Sinne gross angelegten Thätigkeit zu stören vermag, als ein stetes Aendern zu Gunsten unerheblicher Vortheile, die durch eine oder die andere Aenderung etwa zu erzielen wären. Wenn dieser Satz im Allgemeinen als richtig anerkannt werden muss, so gewinnt derselbe eine besondere Bedeutung in seiner Anwendung auf den Seemannsstand und seine Arbeiten von wissenschaftlichem Charakter. Die ganze Natur der Thätigkeit des Seemannes erheischt ein konservatives Verhalten, zumal in allen Dingen, welche ihm erst im späteren Verlaufe seiner Berufsthätigkeit näher gebracht wurden. Diese Bemerkungen beziehen sich nur auf kleinere, unwesentlichere Aenderungen, welche etwa in der Ausübung einer maritim-meteorologischen Beobachtungs-Thätigkeit hätten beabsichtigt, beziehungsweise durchgeführt werden können. Anders liegen die Dinge in Hinsicht auf Aenderungen in dem Systeme oder prinzipieller Natur, und es dürfte sich empfehlen, an dieser Stelle die für die Direktion bei der Ablehnung von Aenderungen dieser letzteren Art bestimmenden Gründe flüchtig anzuführen. Es bedarf wohl kaum erst des besonderen Hinweises, dass wir hier auf die Frage der Zweckmässigkeit und überhaupt der Durchführbarkeit eines, nach absolut gleicher Zeit eingerichteten (Simultan-Zeit) Beobachtungssystemes, im Gegensatze zu einem solchen nach lokaler (Schiffs-) Zeit anspielen. Wer mit dem Leben des Seemannes am Bord eines Kauffahrtei-Schiffes vertraut ist, wird ohne Schwierigkeiten erkennen, dass ein Aufdringen von Beobachtungen zu einer bestimmten absoluten Zeit als eine grosse Last von den Betheiligten empfunden werden müsste. Diese Last ist so erheblich, dass nicht zuviel gesagt wird, wenn man behauptet, dass selbst eine einmalige, zu einer bestimmten Simultan-Zeit angestellte Beobachtung schwerer empfunden werden würde, als die gegenwärtig gebräuchlichen sechsmal des Tages zu den bestimmten Terminen (Wachen) ausgeführten Aufzeichnungen. Diese Bemerkungen können sich natürlich nur auf die gegenwärtigen Gepflogenheiten an Bord der Kauffahrtei-Schiffe beziehen, und zwar finden sie besonders Anwendung auf die meteorologische Arbeit an Bord der Segelschiffe. Bei der Wichtigkeit, welche gerade die aus dieser Quelle fliessenden meteorologischen Beobachtungen haben, würde es, milde ausgedrückt, unklug sein, die nunmehr in vollem Gedeihen begriffene Einrichtung durch eine Aenderung so eingreifender Natur zu gefährden.

Für den Fall, dass sich mit der Aenderung des Charakters der Beobachtungs-Zeit ein wesentlicher wissenschaftlicher Vortheil verbinden liesse, für den Fall, dass wir in der meteorologischen Forschung lediglich die Untersuchung der Einzelerscheinungen zu berücksichtigen hätten, liesse sich die Einführung einer Simultan-Zeit für die Beobachtungen an Bord der Schiffe ernstlich in Erwägung ziehen. Allein nur eine flüchtige Prüfung der vielfach verwirrend wirkenden Einflüsse der nach Simultan-Zeit dargestellten Temperatur-Verhältnisse über ein ausgedehntes Gebiet auf das Erkennen der Vorgänge in der Atmosphäre muss die in mancher Hinsicht zu sichernden Vortheile in zweifelhaftem Lichte erscheinen lassen. Andererseits muss doch wohl anerkannt werden, dass es sich bei den meteorologischen Forschungen um eine Anzahl

Digitized by Google

wichtiger Fragen handelt, deren Beantwortung nur durch Beobachtungen an festen Terminen der Lokal-Zeit angestrebt werden kann. In der That geht die Direktion von der Ansicht aus, dass es bei dem unleugbaren Abnehmen der Segelschifffahrt und bei der in Folge der unabwendbaren Gefahr eines theilweisen Versiegens der Quelle meteorologischer Information in erster Linie geboten ist, Untersuchungen der letzteren Art zu berücksichtigen und auch vom wissenschaftlichen Standpunkte aus die Aufrechterhaltung des gegenwärtig noch üblichen Systemes als eine Pflicht zu erachten.

Es hat die Direktion nicht ermangelt, ihren Mitarbeitern in einzelnen Fällen die Aufnahme der meteorologischen Beobachtungen zu einer bestimmten Simultan-Zeit, und zwar vorzugsweise um dadurch die internationale Arbeit des *Signal Service* zu fördern, zu empfehlen, allein bis jetzt, ohne einen erheblichen Erfolg zu erzielen. An Bord einzelner Kriegsschiffe der Kaiserlichen Marine wurden neben den zu regelmässigen Terminen angestellten Beobachtungen auch Simultan-Aufzeichnungen der meteorologischen Elemente ausgeführt. Die Anzahl solcher Beobachtungen ist aber gegenwärtig noch zu gering, als dass sie bei den internationalen Arbeiten auf dem Gebiete der simultanen Witterungs-Erscheinungen eine Rolle zu spielen vermag. Die Direktion wird sich übrigens auch fernerhin angelegen sein lassen, die bezeichnete Sache zu fördern, sofern dadurch das in stetem Wachsen begriffene, deutsche System maritim-meteorologischer Beobachtungen nicht beeinträchtigt wird.

Das Beobachtungs-Material. Die Sammlung von maritim-meteorologischen Beobachtungen zeigt auch im Laufe des Berichtsjahres eine bedeutende Zunahme.

Es wurden eingeliefert:

1) vollständige meteorologische Journale
   von Segelschiffen 196, von Dampfern 30, zusammen von der Handels-Marine 226 Nummern (gegen 175, beziehungsweise 21 und 196 im Vorjahre),
   ausserdem von Schiffen der Kriegs-Marine 38 Nummern.
2) Auszugs-Journale
   von Dampfern der Handels-Marine 156 Nummern (gegen 147 im Vorjahre).

Der Inhalt sämmtlicher eingelieferten Journale lässt sich in abgerundeten Zahlen folgendermaassen angeben:

	Beobachtungszeit	Beobachtungs-Sätze
für die 226 vollständigen Journale der Handels-Marine	zu 1197 Monaten	= 219000
für die 38 Journale der Kriegs-Marine	zu 179 „	= 32800
für die 156 Auszugs-Journale	zu 162 „	= 9900

Im Ganzen also repräsentiren die während des Jahres 1880 von der Seewarte gesammelten Beobachtungen die Summe von 1538 Monaten zu 261700 Beobachtungs-Sätzen gegen 1104 Monate und 181950 Sätze im Vorjahre.

Aus dem als Anlage 1 diesem Berichte beigegebenen Verzeichnisse der betheiligten Schiffsführer und Schiffe der Handels-Marine, sowie deren Fahrten lässt sich entnehmen, auf welchen Meeres-Strichen dieses Material gesammelt wurde.

Betheiligung deutscher Seeleute an den meteorologischen Arbeiten der Seewarte. Die Anzahl der Handelsschiffe, an deren Bord die im Jahre 1880 eingelieferten vollständigen meteorologischen Journale geführt wurden, vertheilt sich auf die verschiedenen Rhederei-Bezirke der deutschen Küste in folgender Weise; es waren zu Hause gehörig

auf der Weser	91	Schiffe,	welche	zusammen	121	Journale	mit	560	Monaten lieferten;
auf der Elbe	53	„	„	„	62	„	„	434	„ „
an der Ostsee	29	„	„	„	35	„	„	163	„ „
auf der Ems	4	„	„	„	4	„	„	20	„ „
unter fremder Flagge	4	„	„	„	4	„	„	20	„ „

Der Beitrag zu dem angeführten Beobachtungs-Materiale beziffert sich demnach für die Weser-Schiffe zu 47 Prozent, die Elb-Schiffe zu 36 Prozent, die Ems-Schiffe zu 2 Prozent, die Ostsee-Schiffe zu 13 Prozent und für die unter fremder Flagge fahrenden Schiffe zu 2 Prozent. Vergleicht man diese Zahlen mit den entsprechenden für das vorige Jahr, so ersieht man, dass die konstatirte Zunahme der Betheiligung und Leistung in erster Linie auf die Elb-Schiffe entfällt. Es lieferten dieselben im Jahre 1880 ein doppelt so umfangreiches Material, wie im Vorjahre, sodass die Direktion mit Genugthuung anzuführen vermag, dass

Digitized by Google

ihre, auf eine grössere Betheiligung der Hamburger Schiffe gerichteten Bestrebungen (Jahres-Bericht II, Seite 42) erfolgreich waren.

Die Anzahl der ausgegebenen Journale. Die Ausgabe an Journalen beziffert sich im Jahre 1880 auf 413 Nummern, welche sich auf die einzelnen Abgabestellen in folgender Weise vertheilen:

Zentralstelle	zu	Hamburg	207	Journale	an	120	Schiffe,
Hauptagentur ...	„	Bremerhaven	145	„	„	101	„
„	„	Neufahrwasser	4	„	„	4	„
„	„	Swinemünde	3	„	„	3	„
Agentur II. Klasse	„	Elsfleth	8	„	„	3	„
„ „ „	„	Brake	4	„	„	2	„
„ „ „	„	Pillau	2	„	„	2	„
„ „ „	„	Wustrow	2	„	„	1	„
„ „ „	„	Leer	1	„	„	1	„

Von den Agenturen II. Klasse zu Apenrade, Barth, Emden, Flensburg, Lübeck, Memel, Papenburg, Rostock und Stralsund wurden im Berichtsjahre Journale nicht ausgegeben.

Ausgabe von Journalen durch Vermittelung der Konsulate im Auslande. Ausser den oben angeführten Abgabestellen mit den dazu gehörigen Journalen wurden noch 37 Journale an 30 Schiffe durch verschiedene Konsulate im Auslande abgegeben. So gab das Konsulat in Liverpool 15 Journale an 10 Schiffe. Abgabestellen für meteorologische Journale der Seewarte sind ferner bei den Konsulaten in den folgenden Hafenplätzen: Rotterdam, Antwerpen, Havre, Bordeaux, Marseille, London, Glasgow, Newcastle, Cardiff, Singapore, Hongkong, Shanghai, Port Louis (Mauritius), Melbourne, San Franzisko, Valparaiso, Montevideo, St. Thomas und New-York.

Die Prüfung der eingehenden Journale auf die Zuverlässigkeit und Ausführlichkeit der in den einzelnen Spalten enthaltenen Angaben wurde in derselben Weise, wie bereits in früheren Jahresberichten erörtert wurde, auch in dem Berichtsjahre durchgeführt. Im Ganzen erwies sich das eingelieferte Material, selbst bei einer strengen Prüfung, wie sie vermittelst synoptischer Karten ausführbar wird, als von befriedigender Güte. Die mit dem häufigen Personenwechsel an Bord verknüpften Aenderungen in dem Beobachtungs-Stabe und die dadurch bedingten Unregelmässigkeiten und Mangelhaftigkeiten in der Beobachtung wurden in ihrer Beeinträchtigung der Güte des Materials thunlichst abgeschwächt. Schriftliche und mündliche Unterweisungen in Fällen, wo sich Schwierigkeiten ergeben hatten, haben sich auch zur Abstellung von Uebelständen wieder als sehr wirksam erwiesen, und wurde das Personal der Abtheilung I durch solche häufig in Anspruch genommen.

Als eine der häufigsten Ursachen von Ungenauigkeiten und Irrthümern in den Journal-Angaben stellte sich auch hier wieder, ebenso wie in allen Fällen, wo man der Sache die genügende Beachtung gewidmet, eine fehlerhafte Aufstellung der zu den Beobachtungen an Bord benutzten Instrumente dar, vorzugsweise des Barometers und des Thermometers für die Lufttemperatur, beziehungsweise des Psychrometers. Jeder mit dem Wesen der Bewegung des Schiffes auf See und der Gegenstände an Bord Vertraute weiss, wie schwierig es ist, unerachtet jener Bewegungen brauchbare Ablesungen an dem Barometer zu erhalten, sowie andererseits die stets sich ändernde Lage des Schiffes zur Sonne, die veränderte Segelstellung (Ueberstaggehen) die Ablesungen des Thermometers und Psychrometers auf eine höchst ungünstige Weise beeinflussen kann. Windrichtung und Windstärke werden durch Kurs und Fahrt des Schiffes modifizirt, und es erfordert erwiesenermaassen beträchtliche Erfahrung für die Erzielung vergleichbarer Resultate dieser Elemente. Es ist unter Berücksichtigung dieser Umstände nur natürlich, dass seitens ungeübter oder mit den Bedingungen einer exakten Messung nicht vollständig vertrauter Beobachter immer noch Manches an dem gesammelten Materiale auszustellen bleibt. Die Direktion hat, um die bezeichneten Uebelstände thunlichst zu beseitigen, schon seit mehreren Jahren durch Entsendung eines ihrer Beamten an Bord der für sie beobachtenden Schiffe die Aufstellung der Instrumente kontroliren, beziehungsweise Unterweisung darüber ertheilen lassen. Während des Berichtsjahres wurde dieser Thätigkeit erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet, obgleich ein Antrag der Direktion auf Einstellung eines besonderen Agenten für den Hafen von Hamburg, wo sich dieser Mangel besonders fühlbar gemacht hatte, nicht zur Durchführung gelangen konnte. Es steht zu hoffen, dass im

Digitized by Google

nächsten Jahre, wenn voraussichtlich ein Agent eingestellt sein wird*), der bezeichneten Angelegenheit alle Sorgfalt auch im Hafen von Hamburg gewidmet werden kann, wie Dieses thatsächlich von Seiten der Beamten der Seewarte in anderen Häfen (beispielsweise Bremerhaven) schon seit mehreren Jahren geschieht. Der Besuch der Schiffe durch einen Beamten des Institutes bietet zugleich eine Gelegenheit, die Schiffsführer und insbesondere die Steuerleute, mit welchen ein Verkehr auf andere Weise sich schwer ermöglichen lässt, in der Ausführung der meteorologischen Beobachtungen zu unterweisen.

Das Ausleihen von Instrumenten. Die Anzahl der von der Seewarte an Schiffe ausgeliehenen Instrumente betrug am Ende des Jahres 1880:

Quecksilber-Marinebarometer ...	131
Thermometer	652
Aräometer	10

Die geringe Anzahl von Quecksilber-Barometern, welche in dem Berichtsjahre zu den vorhandenen Beständen der Seewarte hinzutrat, nämlich 11 Stück, erklärt sich daraus, dass eine beträchtliche Anzahl der aus den Mitteln des Instituts beschafften Barometer dazu verwendet werden musste, den ungewöhnlich grossen Prozentsatz an Verlusten verschiedener Art dieser Instrumente zu ersetzen. Es ist zu hoffen, dass im nächsten Jahre die Neubeschaffungen von Instrumenten wieder zu ihrer normalen Höhe gebracht werden können.

Der Kontrole der Instrumente wurde in herkömmlicher Weise grosse Sorgfalt gewidmet. Mit Beziehung darauf sowohl, als auch in Hinsicht der Prüfung der meteorologischen Instrumente im Auslande verweisen wir auf die Bemerkungen, welche darüber im letzten Jahresberichte, Seite 45 und 46 Aufnahme fanden.

Verwerthung des eingesammelten Beobachtungs-Materials. Die auf die Verwerthung des eingegangenen Beobachtungs-Materials hinzielenden Arbeiten erfuhren im Jahre 1880 neben der aus dem Vorhergehenden sich erklärenden Vermehrung auch in mancher Hinsicht eine Erweiterung.

Die Reiseberichte, welche während des Berichtsjahres nach den von Anfang September 1879 bis Ende August 1880 eingegangenen Segelschiffs-Journalen fertiggestellt wurden, beziffern sich auf 192 Nummern Der Inhalt derselben ergiebt sich aus einer diesbezüglichen Uebersicht, welche in dem Abschnitte XI dieses Berichtes, da, wo von der literarischen Thätigkeit des Institutes die Rede ist, abgedruckt erscheint. Wenn naturgemäss, und überdies aus Gründen, deren Darlegung hier keinen Zweck haben könnte, in den ersten Jahren der Veröffentlichung dieser Berichte dieselben meistens sich auf die Aufzählung der während einer Reise beobachteten wichtigen Momente über Strömungs-Verhältnisse, Wind-Gebiete und Stürme beschränkten, so wurde in letzter Zeit, wie auch schon im Vorjahre, an die Mittheilung der Reise-Einzelheiten eine Besprechung über Zweckmässigkeit der eingehaltenen Routen geknüpft. In manchen Fällen wurden Gegenüberstellungen gleichzeitiger Reisen, welche zu einer solchen Besprechung die beste Gelegenheit bieten, gegeben. Bei der Darstellung der während der Reise beobachteten Wind-Erscheinungen wurde stets Bedacht darauf genommen, dass der Leser eine richtige, der neueren Meteorologie entsprechende Anschauung über dieselben gewinnen konnte. Auf diese Weise werden die Reise-Berichte nach und nach zu einer Fundgrube für eine, in der praktischen Schifffahrt verwerthbare Belehrung und nehmen den Charakter an, welcher schon zur Zeit, da sie zuerst herausgegeben wurden, in's Auge gefasst worden war: einer naturgemässen und verlässigen Grundlage für Segel-Anleitungen.

Des grossen Umfanges**) wegen, welchen die Reise-Berichte aus den dargelegten Gründen annahmen, konnten dieselben im Jahrgange 1880 der Annalen der Hydrographie nur zum Theile Aufnahme finden; sie sind jedoch vollzählig und ausführlich gedruckt worden und werden demnächst im zweiten Bande des Werkes „Der Pilote“ in die Hände der Mitarbeiter gelangen.

„Der Pilote“ ist eine weitere, fortlaufende Veröffentlichung der Abtheilung I, welche nach Absicht der Direktion alljährlich in einem Bande herausgegeben werden soll. Sie hat den Zweck, als eine Sammlung der in den „Annalen“ zerstreuten Reiseberichte zu dienen, und ferner die praktische Belehrung, welche aus denselben zu entnehmen ist, den Führern von Segelschiffen in einer zusammenfassenden Weise zugäng-

*) Ist im Etat für 1881/82 thatsächlich erfolgt.

**) Im Jahre 1880 umfassten die Reise-Berichte 254 Druckseiten des grossen Formates der Annalen gegen 181 im Vorjahre und 163 Seiten im Jahre 1878.

Digitized by Google

lich zu machen. Zur näheren Kennzeichnung der leitenden Gesichtspunkte, welche bei der Herausgabe des „Piloten“ bestimmend wirkten, verweisen wir auf die in dem Vorworte zu dem ersten Bande enthaltenen Ausführungen.*)

Zur Beleuchtung der Methode, nach welcher die Lösung dieser Aufgabe versucht wurde, erscheint es zweckmässig, den Inhalt des Bandes I in Nachstehendem kurz darzulegen:

Der Pilote, Band I, enthält:

Erster Theil.

Einleitung.

Die Segelschiffsreisen auf den Hauptwegen des Atlantischen Ozeans.

Allgemeines.

1. Von der Anwendung meteorologischer Begriffe in der Navigirung.
2. Segelschiffsreisen im Nordatlantischen Ozean:
    1. Vom Kanal nach der Linie.
    2. Vom Kanal nach 0° Länge von Greenwich in der Bucht von Guinea.
    3. Von der Linie nach dem Kanal.

Zweiter Theil.

Reise-Berichte, welche im Jahrgange 1879 der „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ veröffentlicht wurden.

Anhang.

Verzeichnisse der Reisen, über welche Berichte in den Jahrgängen 1877, 1878 und 1879 der „Annalen etc.“ gegeben worden sind:

1. Allgemeines Verzeichniss, nach den Reiserouten und dem Datum des Reiseantritts geordnet.
2. Alphabetisches Verzeichniss, nach den Namen der Schiffe geordnet.

Wenn auch aus dem vorstehenden Inhaltsverzeichniss des ersten Bandes des „Piloten“ eine gewisse systematische Behandlung der Segelanweisungen hervorzugehen scheint, so muss doch gleich hier bemerkt werden, dass es keineswegs die Absicht ist, in diesem Werke in gleicher Weise die Segelanleitungen für die verschiedenen Routen zu behandeln. Vielmehr sollen darin Segelanleitungen in der Folge gegeben werden, wie sich dieselbe aus dem Bedürfnisse und der Gelegenheit, dieselben erschöpfend und von neuen Gesichtspunkten zu behandeln, ergeben wird. In diesem Sinne könnte man diese ganze Veröffentlichung als eine „zwanglose“ im Gegensatze zu der streng durchgeführten Bearbeitung der Routen in Segelhandbüchern nennen. Die auf diesem Wege sich in der Reihe der Jahre ergebende Sammlung von Anleitungen zur Anwendung der Meteorologie und Hydrographie in der praktischen Schifffahrtskunde wird einerseits einen interessanten Einblick in die Entwickelung dieses Zweiges der ausübenden Wissenschaften gewähren und andererseits eine vollständige Reihe wissenschaftlicher Besprechungen der Segelrouten zwischen den verschiedenen Hafenplätzen und in den verschiedenen Meeren der Erde enthalten.

Die als „Mittheilungen von der Deutschen Seewarte“ in den „Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie“, Jahrgang 1880, veröffentlichten Beiträge der Abtheilung I hatten insbesondere Berichte zum Gegenstande über Häfen und Ankerplätze, sowie über bemerkenswerthe atmosphärische Erscheinungen. Auch fanden in denselben Bemerkungen über Routen, wie solche von den Kapitänen in ihren meteorologischen Journalen oder in Briefen an die Direktion mitgetheilt wurden, eine Stelle. Während auf diese Weise die werthvolle Mitarbeit der Kapitäne eine zweckentsprechende Verwendung fand, diente andererseits die Aufnahme der für den Seemann wichtigen Notizen in den „Annalen etc.“ dazu, die weitere Verbreitung dieses für die seemännischen Kreise unentbehrlichen Journales wesentlich zu fördern.

Mittheilungen über das Wetter auf dem Nordatlantischen Ozeane. In dem Jahresberichte II, Seite 46 und Anhang zu demselben, Seite 54 bis 56, wurde ausführlich dargelegt, aus welchen Gründen eine vorläufige Mittheilung über Wind und Wetter auf dem Nordatlantischen Ozeane allmonatlich in den vorzugsweise den Interessen der Schifffahrt dienenden Zeitungen Hamburgs und Bremens kurz nach Ablauf des Monats, worauf sich die fraglichen Berichte beziehen, zur Veröffentlichung gelangten, sowie dann auch Form und Inhalt derselben beleuchtet wurde. Indem wir uns auf jene Darlegungen beziehen, bemerken wir nur, dass es sich als möglich erwies, die Berichte drei Wochen nach Ablauf des Monats, den sie betreffen, in den genannten Zeitungen zu veröffentlichen. Diese Berichte dienten gleichfalls als Beiträge der Abtheilung I zu der „Monatliche Uebersicht der Witterung“ und wurden aus diesem Grunde etwas ausführ-

*) Siehe Abschnitt XI dieses Berichts.

Digitized by Google

licher gehalten, als es vielleicht das Bedürfniss der Tagespresse an und für sich erheischt haben würde. Es möge hier noch erwähnt werden, dass sich die Wetterberichte für die Zeitungen in vielen Fällen, namentlich da, wo es sich um Unfälle auf See handelte und die Kenntniss des Zustandes der Witterung auf dem Nordatlantischen Ozeane während einer Epoche werthvoll sein musste, erhebliche Dienste zu leisten vermochten*). Es ist hier auch die Stelle, anzuerkennen, dass die Presse sich allezeit sehr geneigt zeigte, Mittheilungen der hierher gehörigen Art aufzunehmen und dadurch zu einer Verbreitung in weiteren Kreisen gelangen zu lassen. Es finden diese Bemerkungen noch auf andere für den Seemann wichtige Bekanntmachungen, z. B. über angetroffenes Eis etc., Anwendung.

Die synoptische Arbeit auf dem Nordatlantischen Ozean. Dieser Zweig der Thätigkeit der Abtheilung I erfuhr im Laufe des Berichtsjahres manche nicht unerhebliche Erweiterung. Als eine solche ist zunächst aufzuführen, dass in das Gebiet der synoptischen Karten, und damit auch der synoptischen Studien für das Jahr 1879, welches noch nachträglich zu bearbeiten war, auch der südliche und südwestliche Theil des Ozeans aufgenommen wurde. Damit wurde seit dem Beginne des genannten Jahres die Bearbeitung der Witterungs-Uebersicht für den ganzen Nordatlantischen Ozean, von den Aequator-Calmen bis zu den Polar-Regionen und von Westindien bis zur europäischen und afrikanischen Küste zur Darstellung und eingehenden Untersuchung gebracht. Die Fülle des einkommenden Materials gestattete, die Karten grösstentheils in erwünschter Weise mit Beobachtungen zu besetzen Den Mangel auf einzelnen von den Hauptstrassen des Seeverkehrs entfernt liegenden Gebieten hat man für die Folge nach Möglichkeit dadurch unschädlich zu machen gesucht, dass man die Führer der Dampfer der westindischen Linien, welche gerade solche Gebiete zu befahren haben, zur Führung des meteorologischen Journales bewog.

Für die Herstellung der bis jetzt fertig gewordenen täglichen Wetterkarten des Nordatlantischen Ozeans und des Jahres 1879 konnte folgendes Material zur Verwendung gelangen:

Für den Monat:	die Journale von				Diese ergaben an Beobachtungssätzen für die täglichen Wetterkarten:
Januar.....	39	Segelschiffen und	35	Dampfern	1011
Februar.....	41	„	„ 32	„	965
März.....	60	„	„ 36	„	1344
April.....	53	„	„ 38	„	1353
Mai..... ...	66	„	„ 31	„	1183
Juni	61	„	„ 29	„	1387
Juli.....	70	„	„ 27	„	1382
August.....	73	„	„ 26	„	1524
September ...	59	„	„ 31	„	1334
Oktober	63	„	„ 35	„	1319
November ...	64	„	„ 34	„	1323
Dezember....	60	„	„ 37	„	1261

Es wird daran erinnert, dass bei den oben gegebenen Beobachtungssätzen nur jene für 8^h a. m. einbegriffen sind.

Ein Vergleich der vorstehenden Werthe mit jenen auf Seite 47 des Jahresberichtes II für das Jahr 1878 beleuchtet ohne jeden weiteren Kommentar die Zunahme des für die synoptische Arbeit auf dem Nordatlantischen Ozeane verwendbaren Materials. Dass die Höhe der Anzahl der Beobachtungssätze, wie sie aus dem Obigen sich ergiebt, nicht etwa für das laufende Jahr, also für die Herstellung der vorhin erwähnten „vorläufigen Witterungsübersicht“ zur Verfügung sein kann, bedarf wohl kaum einer weiteren Ausführung.

Es ist hier die Stelle, von einer Erweiterung zu sprechen, welche hinsichtlich des Abschnittes III der „Monatliche Uebersicht der Witterung für 1879, Atmosphärische Vorgänge auf dem Nordatlantischen Ozean“ angestrebt wurde, sich aber in der Folge aus Gründen, die sich aus dem Nachfolgenden ergeben, als nicht durchführbar erwies. In dem Bestreben, einen möglichst klaren Einblick in die Witterungslage während eines Monats zu gewinnen, und dadurch in die Lage versetzt zu werden, wichtige Anhalte für die Navigation zu bieten, wurde das vorhandene Material einer ausgedehnteren Bearbeitung und Diskussion unterworfen.

*) In die ersten Monate des Berichtsjahrs fällt der Untergang I. M. S. „Atalanta“; die Seewarte befand sich in der Lage, sehr rasch eine umfassende Darlegung der Wetterlage während der in Frage kommenden Monate zu geben.

Digitized by Google

Ausser der schon früher gegebenen Tabelle meteorologischer Beobachtungen wurde eine tabellarische Darstellung der Wind-, Bewölkungs- und Niederschlagsverhältnisse, nach natürlichen Epochen und den Meerestheilen geordnet, beigefügt. Diese Darstellung soll dazu dienen, die Witterung in den einzelnen natürlichen Epochen zu kennzeichnen; ferner bietet sie die Möglichkeit, in Hinsicht auf die erwähnten meteorologischen Elemente die Entwickelung und den Verlauf der Witterung in übersichtlicher Weise zu verfolgen. Als letztes Endresultat dieser umfassenden Arbeit dachte man sich die Anwendung auf die Verhältnisse der praktischen Schifffahrt. Es ist einleuchtend, dass eine Arbeit dieser Art in erster Linie bedeutende Vorarbeiten erfordert, welche viel Zeit beanspruchen, und dass ferner die eigentliche Diskussion und Nutzanwendung mit Gründlichkeit geführt werden musste; beides aber involvirt einen grösseren Zeitaufwand, als für eine Veröffentlichung, wie es die „Monatliche Uebersicht der Witterung“ ist, zulässig erscheint, d. h. das Erscheinen jener Monatsschrift darf unter keinen Umständen über eine gewisse Zeit hinaus verzögert werden, wenn nicht der Nutzen, den sie zu bringen berufen ist, erheblich beeinträchtigt werden soll. Nachdem die vier ersten Monate des Jahres 1879 in der beschriebenen Weise bearbeitet worden waren, ergab sich, dass es nicht möglich sein würde, die verschiedenen hier in Konflikt tretenden Interessen auszugleichen, weshalb die Art der Behandlung, welche wir als eine Erweiterung zu verzeichnen hatten, wieder aufgegeben werden musste. Damit soll aber nicht ausgesprochen sein, dass dieser Zweig der Thätigkeit der Abtheilung I für alle Zeit als eingeschränkt zu erachten sei. Für den Fall, dass mehr Arbeitskräfte für diesen Zweck dem Institute zur Verfügung stehen werden, wäre eine Wiederaufnahme derselben ins Auge zu fassen.

Die meteorologische Arbeit in den Eingradfeldern des Nordatlantischen Ozeans. Hinsichtlich der klimatologischen Arbeit ist im Anschluss an das in den Jahresberichten I und II, Seite 69, beziehungsweise 48 Gesagte zu berichten, dass gegen Ende des Jahres 1880 die beiden ersten Bände, betreffend die Quadrate 146 und 147 unter dem Titel „Resultate meteorologischer Beobachtungen von deutschen und holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans“ erschienen sind. Das Quadrat 111 befindet sich im Drucke und das Quadrat 110 ist im Manuskript so weit fertig gestellt worden, dass es nach erfolgter Herausgabe von Quadrat 111 sofort in Druck gegeben werden kann. Das reichste Material ist für die Quadrate 148 und 75 vorhanden, und es besteht daher die Absicht, mit deren Bearbeitung, beziehungsweise Veröffentlichung demnächst vorzugehen.

Die Direktion hat es für zweckmässig erachtet, jedem Bande dieses Werkes eine Reihe von Tafeln beizugeben, aus welchen sich erkennen lässt, wie sich die für die Eingradfelder und Monate zusammengestellten Beobachtungen über verschiedene Jahre, die einzelnen Pentaden der Monate und über die Tageszeiten vertheilen. Es wird durch diese Tafeln ein Urtheil über die Bedeutung der für die Eingradfelder gegebenen Mittelwerthe und Summen der Barometerstände, der Temperaturen, der Winde etc. ermöglicht.

Bezüglich der Einrichtung dieser Tafeln verweisen wir auf die Einleitung zu den Quadraten 146 und 147, wie sie Seite XIII und XIV der betreffenden Bände abgedruckt sich befindet.

Schriftliche Segelanweisungen für spezielle Reisen. Die Anzahl der im Jahre 1880 ausgefertigten Segelanweisungen betrug 65, gegen 44 im Vorjahre. Wie bereits im Jahresberichte II, Seite 48 und 49, des Näheren ausgeführt wurde, war man bestrebt, alle Erfahrungen bei der Ausfertigung dieser Segelanweisungen zu verwerthen, welche den vorhandenen Journalen zu entnehmen sind. Um die Bedeutung der Arbeiten dieser Art für die Wissenschaft voll zu würdigen, muss erwogen werden, dass es in sehr vielen Fällen gerade diese Gegenleistung ist, welche die auf grosser Fahrt beschäftigten und deshalb von der sonstigen praktischen Thätigkeit der Seewarte nur wenig profitirenden Schiffer bestimmt, die für die meteorologische Wissenschaft so ausserordentlich wichtigen Aufzeichnungen auszuführen.

Es mag hier eine Uebersicht der Ausgabe von Segelanweisungen seit dem Bestehen der Deutschen Seewarte bis Ende 1880 eine Stelle finden. Im Ganzen wurden 280 Segelanweisungen für spezielle Fälle ausgegeben; es vertheilen sich dieselben über die einzelnen Jahre wie folgt:

in 1875	25	Anweisungen,
„ 1876	40	„
„ 1877	61	„
„ 1878	45	„
„ 1879	44	„
„ 1880	65	„

Digitized by Google

Die Segelanweisungen betrafen Reisen nach:

der Westküste von Afrika	in	23 Fällen,
der Ostküste von Afrika und dem Kaplande	„	12 „
Ostindien	„	61 „
China und Japan	„	52 „
Australien und den Inseln des Stillen Ozeans	„	34 „
der Ostküste von Nordamerika und Westindien	„	35 „
der Ostküste von Südamerika	„	11 „
der Westküste von Südamerika	„	23 „
der Westküste von Nordamerika	„	29 „

Die Segelanweisungen wurden den Schiffsführern nur auf ihr ausdrückliches Verlangen ausgefertigt, und es bekundet sonach die Zahl derselben eine völlig spontane Inanspruchnahme des Institutes. Die Zunahme der letzteren im Laufe der Jahre, wie sie sich aus obiger Reihe ergiebt, ist umsomehr als eine Würdigung der Leistungen des Institutes auf diesem Gebiete seitens der Schiffsführer zu erachten, als durch die Veröffentlichung der „Mittheilungen“ in den Annalen über Segelrouten, welche in Separatabzügen zahlreich an die Mitarbeiter vertheilt wurden, sowie durch die „Monatliche Uebersicht der Witterung“ und die Herausgabe des „Piloten“ die Nothwendigkeit der Ausgabe von Segelanweisungen für spezielle Fälle immer mehr und mehr beschränkt wurde.

Die Bearbeitung des Segelhandbuchs für den Atlantischen Ozean, namentlich die Herstellung der zahlreichen, diesem Werke beizugebenden Karten, nahm auch in diesem Jahre die Thätikeit der Abtheilung I sehr in Anspruch. Leider war es nicht möglich, der vielen anderen dringenden Arbeiten wegen, dieses wichtige Werk so weit zum Abschlusse zu bringen, dass schon in dem Berichtsjahre mit dem Drucke desselben hätte begonnen werden können.

Sonstige Berichte, Gutachten etc. Mit der grossen Ausdehnung, welche der deutsche meteorologische Beobachtungsdienst auf See nunmehr erlangt hat, haben sich auch die Verwaltungsgeschäfte der Abtheilung I, als Buchung der eingehenden und ausgegebenen Journale, die Korrespondenz mit den Agenturen und den Mitarbeitern sehr vermehrt. Ueberdies wurde die Thätigkeit durch Ausfertigung von Gutachten und Berichten für Private und Behörden in erheblichem Maasse in Anspruch genommen; beispielsweise wurden allein 39 Witterungsberichte für die Verhandlungen und Entscheidungen der Seeämter ausgefertigt. Im Ganzen fanden im Jahre 1880 502 dienstliche Sachen durch Abtheilung I ihre Erledigung.

Zum Schlusse dieses Berichtes über die Thätigkeit der Abtheilung I wird hier nur noch auf den Abschnitt XI dieses Berichtes verwiesen, welcher sich über die literarische Thätigkeit der Seewarte und somit auch dieser Abtheilung verbreitet.

Vollständige meteorologische Journale wurden eingeliefert:

1) von der Kaiserlichen Kriegsmarine: Anlage 1.

	Schiff	Kommandant	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	S. M. S. Albatross	Korv.-Kpt. Mensing I	5	29 Mt. 22 Tage	Mittelmeer, Ostasien, Stiller Ozean und Australien.
2	= Ariadne	Korv.-Kpt. v. Werher	4	23 = 18 =	Westküste von Südamerika und Südsee-Inseln.
3	= Cyclop	Kapitänlt. v. Reiche, Kapitänlt. Cochius und Kapitänlt. v. Schuckmann I	9	46 = 23 =	In Ostasien.
4	= Freya	Korv.-Kpt. v. Nostitz	4	22 = 16 =	Nach Ostasien.
5	= Leipzig	Kapt. z. S. Paschen	5	23 = 18 =	= der Westküste von Südamerika und Ostasien.
6	= Nymphe	Korv.-Kapt. Sattig.	6	17 = 8 =	Brasilien, Westind. u. N.-Amerika.
7	= Niobe	Kapt. z. S. v. Kall u. Kapt. z. S. Ditmar	2	6 = 6 =	In der Nord- und Ostsee.
8	= Wolf	Korv.-Kapt. Becks.	3	9 = 12 =	In Ostasien.

Digitized by Google

2) von der Handelsmarine:

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Jonrnale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Ahlmann, J.	S. Schiffswerft	1	2 Mt. 30 Tage	Nach Ostindien.
2	Albers, C. H.	" Rossini	1	10 " 7 "	" Ostasien.
3	Andersen, J. A.	" Bylgia	1	10 " 19 "	" Australien.
4	Ascher, G. O. L.	" Lucia	1	3 " 16 "	" Nordamerika.
5	Bambach, W.	" Hermann	1	7 " 22 "	" Ostindien.
6	Bannau, J. H.	" Papa	1	8 " 9 "	" Ostasien.
7	Barber, J.	" Felix Mendelsohn	1	9 " 10 "	" Ostindien.
8	Baur, H.	D. Hermann	1	1 " 28 "	" Nordamerika.
9	Basson, V.	S. Fulda	1	10 " 9 "	" Ostasien.
10	Beenke, H.	" Gemma	1	3 " 10 "	" d. Ostk. v. S.- u. N.-Amerika.
11	Behrens, E. E.	" Felix	2	5 " 22 "	" der Ostküste v. Südamerika.
12	Bendrat, A.	" Betty	1	2 " 12 "	" Westindien.
13	Berckmann, F.	" Agnes	1	3 " 12 "	" Westafrika.
14	Bette, A.	" Lili	1	5 " 16 "	" der Ostküste v. Südamerika.
15	Binge, C. J. D.	" Palma	1	11 " 15 "	" Ostasien.
16	Blanck, J.	" San Francisco	1	11 " 27 "	" den Südsee-Inseln.
17	Block, E.	" Caroline	1	2 " 21 "	" Nordamerika.
18	Blohm, H.	" Formica	1	8 " 13 "	" Ostindien.
19	Bonnhorst, J.	" Capella	1	8 " 4 "	" Ostindien.
20	Brandt, F. H. C.	" Conrad Hinrich	1	10 " 5 "	" Ostasien.
21	Brauer, D.	" Amaranth	3	5 " 19 "	" Nordamerika.
22	Breckwoldt, H. C.	" Marco Polo	1	6 " 22 "	" Ostasien.
23	Bremers, H.	" Argonaut	1	3 " 10 "	" Nordamerika.
24	Brüggemaun, L.	" Friedrich	1	2 " 22 "	" Nordamerika.
25	Bruhns, W.	" Mathilde	3	10 " 12 "	" Westafrika.
26	Budelmann, J.	" Madeleine Rickmers	1	7 " 16 "	" Ostindien.
27	Bunje, J.	" Johanne	1	7 " 28 "	" Ostindien.
28	Butschau, J.	" Sophie	1	6 " 25 "	" den Südsee-Inseln.
29	Crantz, F. G.	" Plejaden	1	9 " 26 "	" Ostindien u. d. Südsee-Inseln.
30	Dahms, G.	" Elise Metzler	2	5 " 12 "	" Nordamerika.
31	Danielsen, R. H.	D. Sakkarah	2	6 " 28 "	" d. Westküste v. Südamerika.
32	Dierks, F.	S. Göthe	1	2 " 19 "	" Nordamerika.
33	Dinkelberg, R.	" Werra	1	9 " 8 "	" Ostasien.
34	Dinse, R.	" Claudia	1	5 " 18 "	" Nordamerika.
35	Dunckler, P.	" Gottlieb	2	7 " 22 "	" Westafrika.
36	Eggers, F.	" Eugen	1	9 " 28 "	" Ostindien.
37	Erichsen, F.	" Zanzibar	2	11 " 13 "	" Ostafrika.
38	Föh, F. C. J.	" Amanda und Elisabeth	1	7 " 2 "	" Ostafrika.
39	Offizier Franzius	D. Frisia	3	5 " 28 "	" Nordamerika.
40	Kapitän Fröhling, G. F. C.	S. Suaheli	1	6 " 18 "	" Ostafrika.
41	Früchtenicht, J.	" Wilhelm	1	7 " 12 "	" d. Westk. v. N.- u. S.-Amerika
42	Geerds, M.	" Lina	2	5 " 4 "	" Westafrika.
43	Geerds, M.	" Rose	1	12 " 23 "	" Westindien und Australien.
44	Gefken, J. G.	" Mercur	1	7 " 6 "	" d. Westküste v. Südamerika.
45	Gennerich, J.	" Deike Rickmers	1	7 " 6 "	" Ostindien.
46	Grau, J.	" Amphitrite	1	7 " 24 "	" Nordamerika.
47	Gromsch, A.	" Alsen	1	2 " 8 "	" Nordamerika.
48	Gutsmuths, E.	" Charlotte	1	3 " 0 "	" Nordamerika.
49	de Haan, J. F. M.	" Mercur	1	2 " 9 "	" Nordamerika.
50	Haesloop, C.	" Batavia	1	6 " 11 "	" Ostasien.
51	Haesloop, L.	" Henry	2	5 " 2 "	" Nordamerika.
52	Hagemann, A.	D. Graf Bismarck	3	6 " 28 "	" d. Ostküste v. Südamerika.
53	Haye, P.	" Quarta	1	16 " 24 "	" Ostasien.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
54	Hansi, A. F.	S. Levuka	1	13 Mt. 20 Tage	Nach den Südsee-Inselu.
55	Hartmann	" Therese	1	4 " 2 "	" den Südsee-Inseln.
56	Heerma, J.	" Helene	1	5 " 28 "	" Neufundland.
57	Heinecke, H.	D. Berlin	3	7 " 24 "	" der Ostküste v. Südamerika.
58	Heins, J.	S. Alice Rickmers	1	8 " 4 "	" Ostindien.
59	Hellmers, H.	D. Baltimore	2	6 " 6 "	" der Ostküste v. Südamerika.
60	Hellwege, E H.	S. Patagonia	1	9 " 6 "	" Ostasien.
61	Herboth, C.	" Doris	1	2 " 4 "	" Nordamerika.
62	Hettmeyer. L.	" Richard	1	7 " 28 "	" Ostindien.
63	Himbeck, F.	D. Hohenstaufen	2	5 " 14 "	" der Ostküste v. Südamerika.
64	Hohlmann, J.	S. Catharina	1	7 " 30 "	" der Westk. v. Nordamerika.
65	Hohorst, M.	" Amelia	1	5 " 2 "	" Nordamerika.
66	Hollmann, B.	" Spica	1	7 " 8 "	" Ostindien.
67	Hufenhäuser, C.	" Wandrahm	1	12 " 6 "	" den Südsee-Inseln.
68	Hundewadt, N. J.	" Berend	1	8 " 14 "	" der Westk. v. Südamerika.
69	Jaburg, B.	" Johanne Marie	1	3 " 12 "	" Nordamerika.
70	Jaburg, H.	" Asante	1	5 " 12 "	" Westafrika.
71	Jachens, B.	" Wega	1	10 " 19 "	" Ostindien.
72	Jacobsen, J. C. G.	" Agnes	1	2 " 0 "	" Westafrika.
73	Jäger, A.	D. Nürnberg	1	1 " 7 "	" Golf von Mexico.
74	Jäger, E.	S. Galatea	1	2 " 15 "	" Nordamerika.
75	Jark, J. C.	" Constanze	1	6 " 7 "	" Ostindien.
76	Joergensen, J. P.	" Dana	1	3 " 24 "	" Westafrika.
77	Jordan, H.	" Cornelius	1	2 " 20 "	" Nordamerika.
78	Jülicher, A.	" Mozart	2	4 " 21 "	" Nordamerika.
79	Kautzner, C.	" Charlotte	1	2 " 12 "	" Nordamerika.
80	Keller, G.	" Fürst Bismarck	1	7 " 12 "	" Ostindien.
81	Kessal, A. L.	" Elisabeth	1	7 " 14 "	" den Südsee-Inseln.
82	Kier, F.	D. Bahia	1	1 " 28 "	" der Ostküste v. Südamerika.
83	Kimm, B. G.	S. Hansa	1	2 " 22 "	" Nordamerika.
84	Kluge, H.	" Malvina	1	3 " 10 "	" Ostasien.
85	Klugkist, F.	D. Frankfurt	1	2 " 2 "	" der Ostküste v. Südamerika.
86	Koch, U.	S. von Roon	1	7 " 28 "	" d. Westküste v. Südamerika.
87	Koop, N.	" Ceres	1	8 " 1 "	" Ostindien.
88	Kopsch, C.	" Alsen	1	2 " 5 "	" Nordamerika.
89	Koppelmann, P.	" Dione	1	8 " 7 "	" Ostindien.
90	Krause, B.	" Maria Adelaide	1	1 " 5 "	" Nordamerika.
91	Kriegel, H.	" Friederike Weyer	1	6 " 1 "	" Nordamer. u. Golf v. Mexico.
92	Kühn, F. A. J.	" Deutschland	1	8 " 13 "	" Ostindien.
93	Kühlken, J.	" Constantia	2	6 " 6 "	" dem Golf von Mexico.
94	Laarmann, W.	" Aurora	1	3 " 10 "	In der Nordsee.
95	Lameyer, H.	" Alma	1	8 " 14 "	Nach San Francisco.
96	Lamprecht, C. W.	" Cardenas	1	4 " 10 "	" Westafrika.
97	Lehmann, A.	" Samarang	1	2 " 10 "	" Nordamerika.
98	Leibauer, L.	" Adm. Prinz Adalbert	1	3 " 22 "	" Nordamerika.
99	Le Moult, C. H.	" Hans	1	13 " 28 "	" Ostasien.
100	Lierau, H.	" Jupiter	1	3 " 6 "	" England und der Ostsee.
101	Linz, K.	" Schiller	1	7 " 10 "	" Ostindien.
102	List, J. F.	" Undine	1	6 " 15 "	" Ostindien.
103	Maas, H.	" Antoinette	1	1 " 8 "	" Nordamerika.
104	Mähl, C.	" Wega	1	25 " 1 "	" Ostasien.
105	Marx, H.	D. Der Blitz	1	4 " 9 "	In der Ostsee.
106	Meentzen, H. B.	S. Julius	2	8 " 8 "	Nach dem Golf von Mexico.
107	Meier, C. H.	" Louise u. Georgine	1	2 " 19 "	" Brasilien.
108	Meyer, A.	" Anna	1	3 " 8 "	" der Westk. von Südamerika.
109	Meyer, F.	" Valparaiso	1	7 " 10 "	" Ostindien.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
110	Meyer, J.	S. Regulus	1	4 Mt. 1 Tage	Nach Ostindien.
111	Meyer, R.	„ Deutschland	1	8 „ 10 „	„ der Westküste von Südamerika und Neuseeland.
112	Minssen, Th.	„ Hedwig	2	11 „ 16 „	„ Ostindien und Nordamerika.
113	Mohlsen, R.	„ Urania	1	6 „ 16 „	„ Ostindien.
114	Mohrhusen, L.	„ Lima	1	7 „ 4 „	„ Ostasien.
115	Nichelson, J. G.	„ Franz	1	5 „ 18 „	„ Westindien.
116	Niemann, F. W.	„ Carl Both	1	6 „ 28 „	„ Australien.
117	Nienburg, N.	„ Antares	1	7 „ 14 „	„ Ostindien.
118	Niejahr, F.	„ J. F. Pust	2	5 „ 20 „	„ Nordamerikau. ind. Nordsee.
119	Niejahr, R.	„ Hermann Friedrich	1	2 „ 25 „	In der Nordsee.
120	Nissen, H. W. B.	„ Okeia	1	6 „ 23 „	Nach Ostindien.
121	Nordt, G.	„ Hebe	1	4 „ 18 „	„ Nordamerika.
	I. Offizier				
122	Oesau, W. G. M.	D. Montevideo	2	2 „ 30 „	„ der Ostküste v. Südamerika.
	Kapitän				
123	Ohlsen, C. H. J.	S. Iris	1	8 „ 13 „	„ d. Westküste v. Südamerika.
124	Oltmann, C.	„ Pacific	1	7 „ 2 „	„ d. Westküste v. Südamerika.
125	Pfeiffer, F.	D. Leipzig	1	1 „ 12 „	„ der Ostküste v. Südamerika.
126	Pflieger, Th.	S. Melusine	1	4 „ 12 „	„ Ostindien.
127	Pieken, F.	„ Frank Wilson	1	3 „ 22 „	„ dem Golf von Mexico.
128	Pohle, C.	D. Amerika	3	6 „ 26 „	„ dem Golf von Mexico und der Ostküste v. Südamerika.
129	Poley, A.	S. Apoll	1	9 „ 16 „	„ d. Westküste v. Südamerika.
130	Probst, J. D. jun.	„ George Washington	2	5 „ 6 „	„ Nordamerika.
131	Rabbe, H.	„ Joseph Haydn	1	8 „ 3 „	„ Ostasien.
132	Rave, C.	„ Schwan	1	7 „ 8 „	„ d. Westk. v. Zentral-Amerika.
133	Reiners, F.	„ Aeolus	1	6 „ 15 „	„ d. Westküste v. Südamerika.
134	Reiners, R.	„ Orpheus	1	2 „ 29 „	„ dem Golf v. Mexico.
135	Rehm, B. F.	„ Etha Rickmers	1	9 „ 6 „	„ Ostindien.
136	Richter, H.	D. Hermann	1	5 „ 6 „	„ der Ostküste v. Südamerika.
137	Romberg, O.	S. Germania	1	8 „ 14 „	„ Ostindien.
138	Rosenau, J. H.	„ Clara	1	2 „ 1 „	„ Nordamerika.
139	Ruhase, F.	„ Kaiser	2	13 „ 24 „	„ Ostasien.
140	Schade, C.	„ Saturnus	1	7 „ 8 „	„ den Südsee-Inseln.
141	Schäffer, J.	„ Wilhelmine	1	7 „ 22 „	„ Ostindien.
142	Scheibe, C.	„ Oberbürgerm. v. Winter	3	10 „ 11 „	„ Nordamerika.
143	Schierloh, D.	„ Border Chief	1	6 „ 13 „	„ Australien.
144	Schnatmeyer, B.	„ Canopus	1	8 „ 16 „	„ Ostindien.
145	Schneider, W.	„ von Berg	2	6 „ 22 „	„ Nordamerika.
146	Schubert, H.	„ Armin	1	3 „ 22 „	„ Ostindien.
147	Schütte, H.	„ Argo	1	2 „ 28 „	„ Westindien.
148	Schulze, A.	„ Christine	1	6 „ 11 „	„ den Sandwich-Inseln.
149	Schumacher, H.	„ Auguste	1	10 „ 6 „	„ d. Sandwich-Ins. u. Ostasien.
150	Schumacher, H.	„ Columbia	1	2 „ 14 „	„ Nordamerika.
151	Schwaner, J. H.	„ Polynesia	1	7 „ 26 „	„ Ostindien.
152	Schweers, G.	DD. Ibis und Theben	2	6 „ 0 „	„ d. Westküste v. Südamerika.
153	Seedorf, J.	SS. Britannia und Werra	2	10 „ 19 „	„ Ostindien u. San Francisco.
154	Seemann, C. H.	S. Eduard	1	7 „ 8 „	„ Ostindien.
155	Siewerts, J.	„ Carl August	1	3 „ 24 „	„ Nordamerika.
156	Soeken, H.	„ Therese	1	2 „ 24 „	„ dem Golf von Mexico.
157	Steenken, J.	„ Elena	2	4 „ 9 „	„ Nordamerika.
158	Stege, J. H.	„ Pallas	1	7 „ 16 „	„ d. Westküste v. Südamerika.
159	Sternberg, A. W.	„ Magellan	1	10 „ 6 „	„ Ostasien.
160	Stricker, J.	„ Elisabeth Rickmers	1	5 „ 28 „	„ Ostindien.
161	Stricker, L.	„ Caroline	1	2 „ 4 „	„ Nordamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
162	Tasche, F.	S. Moltke	1	8 Mt. 19 Tage	Nach Ostindien.
163	Tebelmann, F.	" Savannah	2	8 " 22 "	" Nordamerika.
164	Thedens, J.	" Rosa y Isabel	1	8 " 16 "	" d. Westküste v. Südamerika.
165	Thiemig, Chr.	" Melpomene	1	8 " 6 "	" Ostindien.
166	Thiessen, T.	" Sophie Helene	1	6 " 10 "	" d. Westküste v. Südamerika.
167	Tramborg, J.	" St. Christopher	2	4 " 20 "	" Nordamerika.
168	Ufken, G.	" Johanne	1	2 " 6 "	" der Ostküste v. Südamerika.
169	Ulderup, J. P.	" Friedrich	1	5 " 22 "	" Ostasien.
170	Vogelsang, C.	" Wieland	1	2 " 20 "	" Nordamerika.
171	Voss, A. F.	" Ferdinand Brumm	1	3 " 16 "	" dem Golf von Mexico.
172	Voss, P. A.	" Anna Thormann	1	3 " 24 "	" Westindien.
173	Wallis, C.	" Aequator	1	10 " 7 "	" San Francisco.
174	Walter, H.	" Fried. Perthes	2	10 " 21 "	" Ostasien und Nordamerika.
175	Warnken, L.	" Doris	1	2 " 21 "	" Nordamerika.
176	Wempe, C.	" Marie	1	9 " 4 "	" den Südsee-Inseln.
177	Wendt, H. W.	" Peter Godeffroy	1	10 " 27 "	" den Südsee-Inseln.
178	Westergaard, C.	" Ferdinand	1	8 " 15 "	" Kapland und Südsee-Inseln.
179	Wieting, C.	" Victoria	1	2 " 20 "	" Nordamerika.
180	William, G.	" J. F. Mann	1	4 " 21 "	" dem Golf von Mexico.
181	Wilmsen, W.	" Wilhelm	2	4 " 25 "	" Nordamerika.
182	Wienefeld, F.	" Marg. Gaiser	2	8 " 12 "	" Westafrika.
183	Witt, J. H.	" La Rochelle	1	7 " 22 "	" den Südsee-Inseln.
184	Wolters, G.	" Walkyre	1	7 " 2 "	" Ostindien.
185	Yess, A.	" Louise Poll	1	2 " 21 "	" dem Golf von Mexico.
186	Ziemann, A.	" General Brialmont	1	10 " 0 "	" d. Westküste v. Südamerika.

Auszugsjournale wurden eingeliefert von:

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Albers, A.	D. Bavaria	1	0 Mt. 23 Tage	Nach Westindien.
2	Barre, J.	" Main	8	5 " 22 "	" Nordamerika.
3	Baur, H.	" Main und Hermann	4	3 " 16 "	" Nordamerika.
4	Berdrow, P.	" Donau	1	24 "	" Nordamerika.
5	Boie, C.	" Argentina	1	2 " 0 "	" der Ostküste v. Südamerika.
6	Brandt, C. L.	" Herder	7	5 " 10 "	" Nordamerika.
7	Bruns, H.	" Rhein	1	28 "	" Nordamerika.
8	Bussius, R.	" Donau	7	5 " 22 "	" Nordamerika.
9	Christoffers, H.	" General Werder	6	6 " 9 "	" Nordamerika.
10	Franke, H. C.	" Rhein	4	3 " 10 "	" Nordamerika.
11	Hagemann, A.	" Graf Bismarck	1	1 " 3 "	" Nordamerika.
12	Hebich, C.	" Wieland	7	5 " 22 "	" Nordamerika.
13	Heimbruch, O.	" Strassburg	3	8 " 6 "	" der Ostküste v. Südamerika.
14	Hellmers, H.	" Baltimore	1	1 " 1 "	" Nordamerika.
15	Hesse, J.	" Salier	3	4 " 12 "	" Nord- und Südamerika.
16	Himbeck, F.	" Hohenstaufen	3	3 " 2 "	" Nord- und Südamerika.
17	Hoffmann, R.	" Hannover u. Braunschweig	3	4 " 7 "	" dem Golf von Mexico und Nordamerika.
18	Jäger, A.	" Nürnberg	3	5 " 10 "	" Nord- und Südamerika.
19	Jüngst, Th.	" Köln	3	3 " 2 "	" Nordamerika.
20	Karlowa. R.	" Teutonia und Thuringia	3	3 " 0 "	" Westindien.
21	Klugkist, F.	" Kronp. Friedr. Wilhelm	1	2 " 9 "	" der Ostküste v. Südamerika.
22	Kohlmann. A.	do.	2	5 " 4 "	" der Ostküste v. Südamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
23	Kopff, E.	D. Bavaria	2	2 Mt. 9 Tage	Nach Westindien.
24	Kühlewein, W.	" Gellert	8	7 " 12 "	" Nordamerika.
25	Leist, Chr.	" Oder	5	3 " 22 "	" Nordamerika.
26	Ludwig, C.	" Silesia und Cimbria	3	2 " 27 "	" Nordamerika.
27	Meyer, Joach.	" Frisia	1	26 "	" Nordamerika.
28	Meyer, G.	" Ohio und Rhein	10	10 " 20 "	" Nordamerika.
29	Messtorff, J.	" Borussia	1	2 " 6 "	" Westindien.
30	Neynaber, F.	" Mosel	5	3 " 22 "	" Nordamerika.
31	Pfeiffer, F.	" Leipzig	3	2 " 27 "	" Nordamerika.
32	Ringk, R.	" Habsburg	4	4 " 5 "	" Nord- und Südamerika.
33	Sander, R.	" Hohenzollern	3	6 " 7 "	" Nord- und Südamerika.
34	Schwensen, H. F.	" Westphalia	8	6 " 26 "	" Nordamerika.
35	Störmer, L.	" Neckar	1	24 "	" Nordamerika.
36	Undütsch, C.	" Braunschweig und Oder	7	9 " 4 "	" Süd- und Nordamerika.
37	Vogelgesang, H.	" Holsatia	2	2 " 4 "	" Westindien.
38	Voss, B.	" Lessing	4	2 " 23 "	" Nordamerika.
39	Willigerod, W.	" Neckar	8	6 " 22 "	" Nordamerika.
40	Wiegand, C.	" Weser	8	6 " 1 "	" Nordamerika.

Die unter den Nummern 3, 11, 14, 16, 18, 21 und 31 aufgeführten Kapitäne befinden sich ebenfalls in dem vorhergehenden Verzeichnisse.

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumentensammlung.

Im Allgemeinen finden die in den Jahresberichten I und II bezüglich der Thätigkeit der Abtheilung II gemachten einleitenden Bemerkungen volle Anwendung auch auf diese Thätigkeit während des Berichtsjahres 1880. Aus diesem Grunde wird hier einfach auf jene Berichte Bezug genommen und zur Aufzählung der Thätigkeit auf den verschiedenen der Abtheilung zufallenden Gebieten übergegangen. Soviel mag übrigens vorher noch erwähnt werden, dass gegen das Ende des Jahres die Frage der Neu-Einrichtung und der Beschaffung der Instrumente in mancher Hinsicht die besondere Aufmerksamkeit des Vorstehers der Abtheilung in Anspruch nehmen musste.

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente.

Ueber die Zahl der geprüften meteorologischen Instrumente giebt folgende Zusammenstellung einen Aufschluss.

Im Zeitraume vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1880 wurden nachfolgend benannte Instrumente geprüft:

a. Barometer.

1. Stations-Barometer	10
2. Marine-Barometer	146
3. Aneroide	17
zusammen	173

Digitized by Google

b. Thermometer.

1. Normal-Thermometer	11
2. Thermometer für meteorologische Zwecke und für Beobachtungen des Oberflächen-Wassers zur See	408
3. Maximum- und Minimum-Thermometer	38
4. Thermometer zu ärztlichen Zwecken	330
5. Grosse Wand-Thermometer	9
zusammen	796
c. Aräometer	17
d. Anemometer	1

Während des Jahres 1879 kamen 149 Barometer und 560 Thermometer zur Prüfung. Ein Vergleich dieser Zahlen mit den betreffenden Zahlen obiger Zusammenstellung erweist eine nicht unerhebliche Steigerung der Inanspruchnahme der Seewarte während des Berichtsjahres gegen das Jahr 1879.

Bezüglich der Normal-Thermometer ist zu bemerken, dass unter den 11 geprüften Instrumenten dieser Art sich 6 befanden, welche von Fremden eingeliefert wurden, und sind in einem jeden Falle der Prüfung von Instrumenten dieser Art die Fundamental-Punkte unabhängig bestimmt worden.

Als Normal-Thermometer der Seewarte wurde seit dem 10. Mai 1880 ein patentirtes Thermometer von Fuess in Berlin benutzt, welches schon seit dem 18. Dezember 1878 in dem Besitze der Seewarte ist, und an welchem zu wiederholten Malen Bestimmungen der Fundamental-Punkte vorgenommen worden sind.

Die Beschaffung von Instrumenten belief sich im Jahre 1880 auf:

11 Marine-Barometer, 136 Marine-Thermometer, 1 selbstregistrirendes Psychrometer nach Negretti und Zambra und 9 Aräometer. Ueberdies wurde eine grössere Anzahl von Regenmessern angeschafft, sodass jede der Signalstellen des Institutes mit 2 Instrumenten dieser Art ausgerüstet werden konnte. Die neu beschafften Instrumente dienten grösstentheils zum Ersatze für andere, welche im Laufe des Jahres als unbrauchbar geworden von den Beständen abgesetzt werden mussten, und welche bei Schiffs-Unfällen verloren gingen oder zertrümmert wurden. Will man daher einen Einblick in die Vermehrung der hierhergehörigen Bestände des Institutes gewinnen, so wird man sich zu diesem Zwecke der nachfolgenden Zusammenstellung und eines Vergleiches derselben mit jener im Jahresberichte 1879, Seite 57, gegebenen zu bedienen haben. Es waren Ende 1880 vorhanden:

26 Stations-Barometer,
8 Normal-Barometer nach Köppen,
2 Fortin'sche Barometer,
2 Heber-Barometer mit beweglichem Boden nach Fuess,
1 Normal-Heber-Barometer,
132 Marine-Barometer,
47 Aneroid-Barometer.

2. *Die Beschaffung und Prüfung astronomischer und magnetischer Instrumente.*

Was im Jahresberichte II, Seite 57, vom Verkehre von Mechanikern, welche sich mit der Anfertigung von Sextanten, Kompassen und verschiedenen anderen nautischen Instrumenten befassten, gesagt wurde, gilt auch für das Berichtsjahr, indem dieser Verkehr in demselben ein sehr reger war.

Es wurden in der Abtheilung eingehend geprüft nach den im Jahresberichte I dargelegten Normen und Methoden:

a. Sextanten und Oktanten	124
b. Kompasse	27
c. Kompensations-Magnete	199
d. Fernröhre	3
e. Deviations-Magnetometer	1
zusammen	354

Wenn auch die Gesammtsumme der geprüften Instrumente gegen das Jahr 1879 (zusammen 301) eine Zunahme erweist, so muss doch hervorgehoben werden, dass mit Beziehung auf die wichtigsten dieser In-

Digitized by Google

strumente, Sextanten und Oktanten, eine Abnahme gegen das Vorjahr zu bemerken ist. Diese Thatsache erklärt sich einfach daraus, dass unter den 532 Sextanten und Oktanten, welche seit dem Bestehen des Institutes geprüft wurden, viele ältere, im Gebrauche von Kapitänen befindliche inbegriffen sind, die naturgemäss, nachdem sie einmal geprüft, nicht wieder für diesen Zweck eingeliefert werden, und dass im Durchschnitte nur eine gewisse Anzahl neuer, von hiesigen Mechanikern angefertigter Instrumente zur Prüfung gelangt. Es mag hier erwähnt werden, dass sich die Praxis, nur Instrumente zu kaufen, welche von der Seewarte geprüft und von einem Atteste darüber begleitet sind, mehr und mehr Anerkennung und Anwendung erwirbt. Allerdings kann dies nur gesagt werden von den Verhältnissen, wie sie in Beziehung darauf in Hamburg bestehen. Leider war es bisher nicht möglich, die Prüfung von Reflexions-Instrumenten auch an den Haupt-Agenturen in systematischer Weise durchzuführen, weil die dazu erforderlichen Einrichtungen daselbst nicht beschafft werden konnten. Ganz besonders fühlbar macht sich dieser Mangel der Einrichtungen in Bremerhaven, wo eine grosse Anzahl von Schiffsführern und Steuerleuten das Jahr hindurch verkehren und gern ihre Sextanten oder Oktanten einer strengen Prüfung unterworfen haben würden. Die Direktion wird nicht unterlassen, darauf hinzuwirken, dass mindestens die Haupt-Agentur in Bremerhaven mit einer Einrichtung für diese Zwecke versehen werde.

Bei der immer zunehmenden Anzahl der von Mechanikern zur Prüfung eingelieferten und in den Handel gelangenden Reflexions-Instrumente musste darauf Bedacht genommen werden, die Prüfungs-Einrichtungen so zu treffen, dass sie unter allen Umständen eine gründliche Untersuchung der Instrumente ermöglichten und nicht etwa Instrumente aus Mangel an passender Gelegenheit ganz oder theilweise ungeprüft zurückgegeben werden mussten, wie sich dies in zwölf Fällen während des ersten Theiles des Berichtsjahres ereignete. Erfahrungsgemäss wurde es als besonders schwierig gefunden, stets unter Anwendung der gewöhnlich gebräuchlichen Methoden die Prüfung der Spiegelflächen auszuführen. Daher wurde es denn erforderlich, einen Spiegel-Untersuchungsapparat, wie er schon vielfach vorher in Anwendung gebracht ist, zu konstruiren und damit die Gläser zu untersuchen. Da die Untersuchung mittelst desselben im Zimmer und daher unabhängig von atmosphärischen Zuständen geführt werden konnte, so musste die Anwendung dieses Apparates einen höchst förderlichen Einfluss auf die Prüfung der Sextanten überhaupt äussern. Der in Frage stehende Apparat wurde von dem Mechaniker der Seewarte, Frank v. Liechtenstein, nach den Angaben des Abtheilungs-Vorstandes ausgeführt.

Bezüglich der Prüfung von bei der Seewarte eingelieferten Kompassen ist Folgendes zu bemerken. Die im obigen Verzeichnisse aufgeführte Anzahl von untersuchten Kompassen ist nur aus dem Grunde so gering, weil in allen Fällen, in welche eine Deviations-Bestimmung seitens der Seewarte stattfand, auch eine Prüfung der Kompasse, und zwar an Bord selbst, vorgenommen wurde und die auf diesem Wege geprüften Instrumente in obiger Aufzählung nicht mit inbegriffen sind. Diese Weise der Prüfung erwies sich insofern sehr wirksam, als es durch dieselbe gelungen ist, zum Mindesten an Bord eiserner Schiffe in grosser Fahrt die Anwendung in irgend einer Hinsicht fehlerhaft konstruirter Kompasse auszuschliessen. Es ist begreiflich, dass bei einer solchen Prüfung die Aufstellung an Bord, die Qualitäten des Aufstellungs-Ortes ganz besonders berücksichtigt wurden. Im Uebrigen finden auf die Behandlung der Frage der Konstruktion der Kompasse alle jene Bemerkungen, welche im Jahresbericht II, Seite 58, gemacht wurden, eine Anwendung. Es mag zu dem dort Gesagten hier nur noch hinzugefügt werden, dass namentlich die Anwendung der Fluid-Kompasse im Laufe des Jahres sehr zunahm, was dem Umstande zuzuschreiben ist, dass einzelne der in Hamburg wohnenden Mechaniker, wie Hechelmann, Plath, Carstens und Wohlers (in Firma Campbell & Co.) der Konstruktion dieser wichtigen Instrumente eine ganz besondere Beachtung zuwendeten und ein Fabrikat von recht guter Qualität erzielten. Einen nicht unwesentlichen Einfluss auf den in dieser Richtung zu verzeichnenden Fortschritt äusserten die zahlreichen Modelle verbesserter Kompass-Konstruktionen, welche während des Berichtsjahres angeschafft wurden, und die den Mechanikern zur Einsichtnahme jederzeit zugänglich waren. Wir werden da, wo es sich um Darlegung der Erweiterung der Modell- und Instrumenten-Sammlung handelt, auf die Neu-Erwerbungen von Kompassen verschiedener Konstruktion zurückzukommen haben.

3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation.

a. Die Untersuchung von eisernen Schiffen auf ihre Deviations-Verhältnisse. In Anlage 1 zu diesem Berichte findet sich die Liste der Schiffe mitgetheilt, welche behufs Bestimmung der

Digitized by Google

Deviation durch die Beamten der Seewarte vollständig untersucht wurden. Es waren dies 57 Schiffe aller Art gegen 56 im Vorjahre. Wenn sich auf diesem Gebiete eine erhebliche Steigerung der Inanspruchnahme nicht bemerkbar macht, so ist dies dem Umstande zuzuschreiben, dass die Fundamentalbestimmungen im Laufe der Zeit für eine grössere Anzahl von Schiffen vorgenommen worden war, eine Inanspruchnahme der Beamten der Seewarte also im Hinblick auf diese nicht erforderlich schien, während andererseits das Bestreben der Seewarte, Schiffsführern und Steuerleuten durch persönliche Unterweisung in der Deviations-Lehre insofern von Erfolg gekrönt war, dass dieselben immer mehr und mehr in die Lage versetzt wurden, genaue Bestimmungen der Deviation zu Zwecken der Navigirung selbst auszuführen. Es lässt sich nicht verkennen, dass zur Erzielung dieses Erfolges das systematische Führen des Deviations-Journales, wie es die Seewarte stets empfahl und heute noch empfiehlt, wesentlich mit beitrug. Zum näheren Verständnisse des hier Gesagten sei es gestattet, auf die Ausführungen, wie sie im Jahresbericht I, Seite 101 bis 105, und Jahresbericht II, Seite 58 bis 60, enthalten sind, zu verweisen.

b. Das Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion. Wie durch die Bemühungen der Abtheilung II das Verständniss des Wesens der Deviation unter den Kapitänen mehr und mehr Wurzel fasste, so hat auch die Führung der Deviations-Journale nach dem Systeme der Seewarte erhebliche Fortschritte gemacht. Es verdient namentlich hervorgehoben zu werden, dass die Qualität der Deviations-Beobachtungen gegen das Vorjahr sich wesentlich steigerte, was wohl in erster Linie dem Umstande zugeschrieben werden muss, dass die Kompasse besser geworden sind, und dass dadurch die Kapitäne selbst mehr Lust zu ausführlicheren Beobachtungen gewannen.

Von den grossen deutschen transatlantischen Dampfern wird beinahe ausnahmslos das Deviations-Journal regelmässig geführt und zu Ende jeder Reise eingesandt. Die folgende Zusammenstellung giebt ein Bild der in der deutschen Handels-Marine entwickelten Thätigkeit auf dem Gebiete der Deviations-Bestimmung. Es wurden Deviations-Journale geführt an Bord von

16 Dampfern der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft,
11 Dampfern des Norddeutschen Lloyd,
9 Dampfern der Hamburg-Südamerikanischen Dampfschifffahrts-Gesellschaft,
6 Dampfern der Kosmos-Linie.

Ausserdem wurden noch an Bord von 7 Frachtdampfern, die in grösseren Reisen beschäftigt sind, Deviations-Journale abgegeben, beziehungsweise zum Theil eingeliefert.

An Segelschiffe wurden abgegeben 32 Deviations-Journale und zurückgeliefert 21. Es sind dies grösstentheils Segelschiffe, welche Reisen um Kap Horn oder Kap der Guten Hoffnung machen, was um so bemerkenswerther ist, als die Lehre von der Deviation vorzugsweise durch die auf solchen Routen gewonnenen Resultate gefördert werden kann. Der Eifer, welcher sichtlich in den betreffenden Kreisen für diesen Gegenstand rege ist, findet seine volle Erklärung darin, dass Schiffer und Steuerleute immer mehr die Ueberzeugung gewinnen, dass die von ihnen gemachten diesbezüglichen Beobachtungen wesentlich einen praktischen Nutzen bringen, indem dieselben den Verkehr zur See auf eisernen Schiffen von Tag zu Tag sicherer gestalten. Die Namen der Schiffe, welche sich regelmässig an diesen Forschungen betheiligten, sind folgende:

in Hamburg: *Deutschland, Margaretha Gayser, Peter Godeffroy, Sophie, Ella, Urania, Frank Wilson, Phönix, Adolph, Dorothea, Excelsior, Dione, Copernikus*;

in Bremen: *Anna, Moltke, Canopus, Wilhelmine, Capella, Fürst Bismarck, Britannia, Fulda, Germania.*

Die Diskussion dieser auf dem bezeichneten Wege gesammelten, zum Theile sehr ausführlichen Beobachtungen konnte anderweitiger dringender Arbeiten wegen nur theilweise abgeschlossen werden; es blieben am Schlusse des Berichtsjahres übrigens nur noch 11 Journale nach, welche einer eingehenden Diskussion nicht unterworfen werden konnten. Die Resultate einer Diskussion der Beobachtungen von 14 Schiffen, auf 53 verschiedenen Reisen angestellt, konnten zu einer Abhandlung verwendet werden, die in dem Jahrgange II „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“ veröffentlicht wurde.

c. Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern. Wenn in dem Jahresberichte II konstatirt werden konnte, dass der Verkehr von Mechanikern und Kapitänen in der Abtheilung II sich im Laufe der Jahre langsam, aber stetig gesteigert und gegen das Ende des Jahres 1879 eine erhebliche Höhe erreicht hatte, so kann gleich hier erwähnt werden, dass im Laufe des Berichtsjahres dieser Verkehr eine solche Höhe annahm, dass es wohl der Mühe sich verlohnt, an dieser Stelle einen kurzen statistischen Nachweis

Digitized by Google

darüber zu geben. Da es nämlich von Interesse schien, einen Einblick in den Verkehr innerhalb der Abtheilung II zu gewinnen, so wurden seit dem 23. April 1880 Aufzeichnungen darüber gemacht. Es verkehrten von jener Zeit an bis zum Ende des Jahres in Abtheilung II:

Mechaniker und deren Gehülfen	205
Kapitäne und Steuerleute	153
Sonstige Personen (theilweise Geschäftsleute aus der Stadt, theilweise Fremde)	107
zusammen	465 Personen.

Ausserdem wurde von dem Assistenten Eylert im April ein Kursus, bestehend aus 6 Vorträgen in der Deviationslehre abgehalten, welcher durchschnittlich von 9 Kapitänen besucht wurde. Besonderer Unterricht über denselben Gegenstand wurde überdies ertheilt an die Kapitäne Mehlhose, Haesloop, Weiss und Lohse. Es ist wohl kaum nöthig, zu erwähnen, dass sowohl jener Kursus von Vorträgen, als wie der Unterricht vollkommen unentgeltlich gegeben wurde.

Wie schon im Jahresberichte 1879, Seite 61, hervorgehoben wurde, erwies sich das Ertheilen von Unterricht in der Lehre der Deviation als ein äusserst wirksames Mittel für die Förderung einer richtigen Pflege derselben an Bord und kann wohl mit Zuversicht hinzugefügt werden, dass diese die Abtheilung II nicht unwesentlich belastende Thätigkeit in vorurtheilsfreien nautischen Kreisen volle Anerkennung fand. Die Berechtigung zu dieser Annahme ergiebt sich einestheils aus dem stets sich steigernden Verkehre innerhalb der Abtheilung, andererseits aus der schon erwähnten regen Betheiligung an der Führung des Deviations-Journales.

Zum Schlusse dieser Ausführungen wird noch hervorgehoben, dass sich überhaupt in den Kreisen der Kapitäne und Steuerleute, namentlich solcher, die auf eisernen Schiffen thätig sind, das Bedürfniss nach einem gründlichen und stets mit der Praxis in Fühlung bleibenden Unterrichte fühlbar macht. Der Mangel einer einschlägigen gediegenen und auf, an Bord deutscher Schiffe gemachten Erfahrungen basirenden Literatur trägt nicht unwesentlich dazu bei, dass die Inanspruchnahme der Deutschen Seewarte nach der bezeichneten Richtung sich als ein so erhebliches Element der Thätigkeit derselben darstellen musste. Schon seit Jahren trug sich die Direktion daher mit dem Plane der Herausgabe eines Buches, welches geeignet wäre, dem so eben erwähnten Mangel abzuhelfen; in der That ist schon seit geraumer Zeit das Manuskript eines solchen Handbuches druckfertig vorhanden. Die Direktion glaubte aber, mit der Herausgabe desselben aus zwei Gründen zögern zu sollen. Es erschien in erster Linie wichtig, dass die Beleuchtung der Deviations-Lehre für den Unterricht und für die praktische Ausübung nur mittelst neuerer, aus Beobachtungen an Bord deutscher Schiffe abgeleiteter Beispiele zu geschehen habe, und sodann zweitens, weil gerade jener Theil der ausübenden Deviations-Lehre, der auf die Veränderungen in der Deviation der Kompasse auf weiten, in sehr verschiedenen Breiten sich bewegenden Reisen sich bezieht, seiner grossen Wichtigkeit halber und auch der Ungenügendheit des bisher Gebotenen wegen, eine gründliche Umarbeitung erheischte. Diese Umarbeitung aber sollte ermöglicht werden durch die systematische Arbeit der Deutschen Seewarte auf diesem Gebiete und ist ermöglicht worden, so dass nunmehr ohne Verzug die Herausgabe eines deutschen Kompass-Buches erfolgen kann und erfolgen wird.

d. Die Vorrichtungen zum Schwaien der Schiffe. Mit Rücksicht auf diesen wichtigen Gegenstand lagen die Verhältnisse in den deutschen Häfen am Schlusse des Jahres 1880 ganz ebenso, wie an jenem des vorhergehenden Jahres. Wir verweisen daher mit besonderem Nachdrucke auf die in dem Jahresberichte II, Seite 61 und 62, gemachten Darlegungen und bemerken nur, dass durch die Gewährung einer Hülfskraft an die Haupt-Agentur zu Swinemünde zu gelegentlicher Stellvertretung die Möglichkeit einer öfteren Abwesenheit des Vorstehers jener Zweigstelle der Seewarte zu Zwecken der Deviationsbestimmungen in Stettin und Grabow gegeben ist. Im Uebrigen spricht es die Direktion als ihren festen Entschluss aus, mit allen Kräften darauf hinzuwirken, dass die an der oben angezogenen Stelle des vorjährigen Jahresberichtes namhaft gemachten diesbezüglichen Desiderate endlich in Erfüllung gehen.

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus.

Hamburg. Die Bestimmung der erdmagnetischen Elemente in Hamburg im Jahre 1880 trat insofern bezüglich ihres Werthes gegen jene früherer Jahre zurück, als aus den schon Seite 8 dieses Berichtes dargelegten Gründen eine ununterbrochene und ungestörte Beobachtung nicht möglich war.

Digitized by Google

Zwar wurden die magnetischen Beobachtungen gleich nach Errichtung des magnetischen Pavillons auf dem Stintfange wieder aufgenommen, allein an und für sich ist in Fällen dieser Art der Wechsel der Lokalität sehr störend, während hier noch der Uebelstand hinzutritt, dass die Lokalität nicht als frei von störenden Einflüssen zu erachten ist. Die in diesem Raume erhaltenen Werthe der magnetischen Elemente können daher nur interimistisch als für Hamburg geltend angenommen werden. Sobald das neue magnetische Observatorium fertiggestellt und die Beobachtungen daselbst aufgenommen sein werden, wird sich die Reihe der Bestimmung der magnetischen Elemente erst wieder auf einer festen Grundlage aufnehmen lassen.

Die Bestimmung der Koordinaten des Beobachtungsortes, Zentral-Pfeiler des magnetischen Pavillons und der Azimute nach den verschiedenen Miren, welche nach den früher gegebenen Erklärungen im Sommer 1880 ausgeführt wurde, ergaben folgende Resultate:

Die Koordinaten des Zentral-Pfeilers sind

134.61 m südlich und 397.33 m westlich vom St. Michaelis-Kirchthurm (♁).

Wahres Azimut der Mire St. Nikolai-Kirchthurm ... (♁) Nord 88° 16′ 19″.63 Ost.
„ „ „ „ Altona Norder-Kirchthurm (♁) Nord 42° 41′ 33″.46 West.
„ „ „ „ St. Pauli-Kirchthurm ..... (♁) Nord 91° 50′ 45″.36 West.

Bei der Zusammenstellung der Beobachtungen, die im Folgenden in ihren Mittelwerthen wiedergegeben sind, ist insofern auf die äusseren Einflüsse Rücksicht genommen, als offenbar fehlerhafte Resultate nicht zu der Ableitung der Mittel verwandt worden sind.

Magnetische Deklination. (Variation des Kompasses.) Aus den monatlichen Beobachtungen, welche sämmtlich auf das Mittel des Tages reduzirt sind, ergiebt sich für die Zeit von März bis Oktober 13° 20′.05, ein wahrscheinlich etwas zu kleiner Werth der westlichen Abweichung. Das Mittel der Zeit ist 1880.36. Vereinigt man mit diesem Werthe den für 1879.5 angenommenen von 13° 28′.2 westlich, so würde sich daraus eine Säkular-Aenderung von 9′.8 (abnehmend) ableiten lassen.

Magnetische Inklination. Ueber dieses Element wurden im Jahre 1880 verschiedene Reihen von Bestimmungen ausgeführt, aus welchen für 1880.28 ein Mittelwerth von 67° 50′.5 abgeleitet werden konnte. Es kann jedoch auf diesen Werth ein grosses Gewicht nicht gelegt werden, da er in Verbindung mit den für die früheren Jahre erhaltenen Werthen auf eine Zunahme der Inklination schliessen lassen würde.

Horizontal-Intensität. (X). Die in den einleitenden Worten angedeuteten Veränderungen der örtlichen Verhältnisse scheinen einen sehr grossen Einfluss auf den Werth der Horizontal-Komponente der magnetischen Erdkraft gehabt zu haben. Es ist dies wenigstens ersichtlich, wenn man aus den Beobachtungen des Jahres 1880 und den früherer Jahre die Säkular-Aenderung für dieses Element ableitet. Dieselbe erreicht danach nämlich eine Zunahme 0,0100 G. E., da das Mittel aller beobachteten Intensitäten sich zu 1.8028 Gaussische Einheiten für 1880.4 stellt.

Bremerhaven. **Magnetische Deklination.** Die Beobachtungen mittelst eines Azimut-Kompasses und eines Deviations-Magnetometers, welche in den Monaten von Januar bis Dezember ausgeführt worden, ergeben als Mittelwerth für diese Epoche: 1880.5..... 14° 26′.7 westlich.

Eine Reduktion auf das Tagesmittel wurde in diesem Falle nicht ausgeführt.

Magnetische Inklination. Aus den mit zwei Inklinationsnadeln des Deviations-Magnetometers No. 369 ausgeführten Bestimmungen wurde der Mittelwerth für 1880.5 zu 68° 5′.8 nördlich abgeleitet.

Swinemünde. **Magnetische Deklination.** Von dieser Hauptagentur liegen Beobachtungen vor für die Monate von Januar bis August und für November, woraus sich ein Mittelwerth ableiten lässt für 1880.5 von 11° 5′.4 westlich.

Magnetische Inklination. Gleichzeitig mit den Bestimmungen der magnetischen Deklination wurden auch stets solche der Werthe der Inklination ausgeführt. Aus diesen Bestimmungen erhält man für 1880.5 eine Inklination von 68° 5′.6 nördlich. Dieser Werth ist aber entschieden zu hoch, da er in Verbindung mit den Beobachtungen früherer Jahre eine starke Zunahme der Inklination involviren würde.

Neufahrwasser. **Magnetische Deklination.** Es liegen von dieser Hauptagentur Reihen von Beobachtungen für jeden einzelnen Monat von Januar bis Dezember vor. Hier wie in Swinemünde und Rostock konnte eine Reduktion auf das Tagesmittel durchgeführt werden, woraus sich für 1880.5 eine westliche Deklination von 9° 17′.4 ergab. In Verbindung mit dem für 1879.5 geltenden Werthe (siehe Jahresbericht II Seite 64) würde sich daraus eine Säkular-Aenderung von −4′.8 (abnehmend) berechnen lassen.

Digitized by Google

Magnetische Inklination. Gleichzeitig mit den Bestimmungen der magnetischen Deklination wurden auch solche der Inklination ausgeführt und daraus der Mittelwerth abgeleitet, wie folgt:

1880.5 ..... 67° 44′.2

Barth. **Magnetische Deklination.** An dieser Agentur sind in der Zeit vom Mai bis Dezember 1880 mit einem Imme'schen und einem Bamberg'schen Kompasse Beobachtungen angestellt, deren Mittel für 1880.69 eine (aufs Tagesmittel reduzirte) Deklination von 12° 0′.86 westlich ist.

Rostock. **Magnetische Deklination.** An dieser Agentur wurde im Laufe des Jahres 1880 zu den Beobachtungen ausser dem schon früher verwendeten Azimutal-Kompass noch ein Deviations-Magnetometer benutzt.

Die allmonatlich durchgeführten Beobachtungen wurden nahezu immer zu gleichen Zeiten angestellt und zwar im Mittel etwa um $9^h.3$ a. m. und um $2^h.25$ p. m. Daraus wurde für 1880.5 die Deklination zu 12° 3′.3 und 12° 8′.1 abgeleitet, welche Werthe eine mittlere Tages-Amplitude von 4′.8 ergeben. Der auf das Tagesmittel reduzirte Mittelwerth der Deklination berechnet sich für 1880.5 zu 12° 4′.5 westlich.

Wilhelmshaven. Observatorium der Kaiserlichen Marine. Die Werthe der magnetischen Elemente werden durch den Vorsteher des Kaiserlichen Observatoriums allmonatlich in den dem Monatshefte der Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie beigegebenen Tabellen der meteorologischen Elemente veröffentlicht. Eine Zusammenstellung der dort mitgetheilten Werthe der magnetischen Elemente ergiebt folgende Mittelwerthe:

	Magnetische Deklination	Magnetische Inklination	Horizontal-Intensität
für 1880.4	14° 20′.45	67° 59.8	1.7819

Aus diesen Werthen in Verbindung mit den im Jahresberichte II, Seite 64 mitgetheilten ergiebt sich eine Säkularänderung von 5′.1 abnehmend für die Deklination, 0′.9 abnehmend für die Inklination und 0.0009 G.E. zunehmend für die Horizontal-Intensität.

Ausser den im Vorstehenden dargelegten regelmässigen Arbeiten wurde die Abtheilung, namentlich der Vorsteher derselben, durch die Prüfung von Schiffspositions-Laternen und Nebelhörnern sehr in Anspruch genommen.

Die Prüfung der Nebelhörner, die in den Monaten Juni und Juli stattfand, nahm während der genannten Zeit die Thätigkeit des Vorstehers der Abtheilung II nahezu ausschliesslich in Anspruch, da demselben sowohl die Leitung der Versuche, als auch die Abfassung des Berichtes über die Resultate derselben übertragen war. In Anlage 2 ist der zusammenfassende Bericht über diesen Gegenstand dem Wortlaute nach zum Abdrucke gebracht. Der Bericht *in extenso* gelangte nebst vielen Zeichnungen zum autographischen Abdrucke.

Die Reduktion der Registrirungen des Schreiber'schen Barothermographen, sowie auch nach dem 20. September, an welchem Tage dieses Instrument vor der Ueberführung in das neue Dienstgebäude auszuführender gründlicher Reparatur wegen auseinandergenommen wurde, die Reduktion der Registrirungen des Hipp'schen Barographen und Thermographen geschahen, wie in früheren Jahren durch die Abtheilung II.

Die amtliche Korrespondenz, welche der Abtheilung II zu erledigen zufiel, belief sich im Berichtsjahre auf 136 einzelne Nummern.

4. Modell- und Instrumenten-Sammlung.

Die Modell- und Instrumenten-Sammlung der Seewarte erfuhr während des Jahres 1880 einige erhebliche Bereicherungen. Besonders zu erwähnen sind in dieser Hinsicht die Anschaffungen von den Kompassen, welche in neuester Zeit durch den Herrn Joseph Peichl, K. u. K. Linienschiffslieutenant, konstruirt wurden und theilweise ganz neue und bedeutsame Grundsätze zu vertreten berufen sind. Diese Instrumente sind:

1. Der Universal-Kompensator und Multiplikator als Fluid-Kompass mit Vorrichtung zum Auswechseln der Pinne nach Gareis — und
2. der Kontrol-Kompass sammt Dromoskop.

Was diesen Erwerbungen einen ganz besonderen Werth für die Seewarte verlieh, ist der Umstand, dass der geniale Erfinder dieser höchst wichtigen Apparate dieselben gleichsam persönlich einführte, indem

Digitized by Google

derselbe in den Tagen vom 18. bis 20. Sept. in Hamburg weilte und vielfache Versuche und Beobachtungen in Gemeinschaft mit den Beamten des Instituts ausführte, welche geeignet waren, die Vorzüglichkeit der Instrumente und die Zuverlässigkeit der damit ausgeführten Beobachtungen und Bestimmungen zu beleuchten.

Ferner erhielten die Sammlungen durch werthvolle Geschenke einen Zuwachs. Unter diesen mag genannt werden:

1. Ein chinesisches Fischerfahrzeug, ein Geschenk des Bureaus der Berliner Internationalen Fischerei-Ausstellung.

2. Eine vollständige Sammlung der Signal-Apparate des amerikanischen Signal-Dienstes (Signal-Service), ein Geschenk des Bureaus des amerikanischen Signaldienstes.

Die Direktion liess unter der gütigen Leitung des Herrn A. Timm, Schiffsbau-Ingenieur, zwei Modelle herstellen, wovon das eine im Maassstabe von 1 zu 16 die ganze Konstruktion des Mitteltheils eines hölzernen Schiffes, das andere im Maassstabe von 1 zu 15 dasselbe für ein eisernes Schiff zu erläutern bestimmt ist. Beide Modelle vertreten die neueste Richtung in der resp. Konstruktion. Es gab zu deren Anfertigung die erste Veranlassung der Wunsch, dem Deutschen Verein für öffentliche Gesundheitspflege, welcher im September des Jahres 1880 sich hier in Hamburg versammelte, eine Gelegenheit zu bieten, sich über alle Einzelheiten der Konstruktion, insofern dieselbe eine Beziehung zu sanitären Einrichtungen habe, orientiren zu können.

Es mag bei dieser Gelegenheit und als Nachtrag zu dem Seite 6 über die Besuche auf der Seewarte Gesagten hier erwähnt werden, dass der Verein für öffentliche Gesundheitspflege am 16. September das Institut besuchte und alle Einrichtungen desselben in Augenschein nahm.

Deviationsbestimmungen im Jahre 1880. Anlage 1.

Hamburg	Datum	Hamburg	Datum	Flensburg	Datum
Dampfer		Dampfer		Dampfer	
Holsatia	11. Januar	Uarda	5. Septbr.	Jessika	16. Januar
*Mlawka	12. Februar	Thuringia	16. Septbr.	Fiducia	5. Februar
*Welle	17. März	Viola	26. Septbr.	Protos	19. Mai
Aline Woermann	21. März	Atleth	27. Septbr.	Minerva	17. Juni
Egypt	24. März	Alnwickcastle	4. Novbr.	Uarda	12. August
Herder	4. April	Middleton	14. Novbr.	Diana	30. August
Alert	6. April	*Marseille	27. Novbr.	Peritia	17. Septbr.
Carlos	7. April	Segelschiffe		Agathe	26. Novbr.
*Asia	8. April	Phönix	14. März	**Kiel**	
Astronom	16. Mai	Anna	29. Mai	Dampfer	
*Europa	4. Juni	Dorothea	8. Septbr.	*Auguste	14. Januar
Sandringham	24. Juni	Armin	14. Septbr.	Stormarn	15. August
Cimbria	30. Juni	Canopus	18. Oktober	Wagrien	25. Septbr.
Viola	4. Juli	Adolph	27. Dezbr.	**Neufahrwasser**	
Suevia	12. Juli			S. M. S. Iltis	9. März
Buenos Aires	18. Juli	**Bremerhaven**		S. M. S. Habicht	20. März
*Olbers	21. Juli	Dampfer		Mlawka	23. März
Shadwan	3. August	Ems	23. Februar	S. M. S. Nymphe	24. April
Silesia	13. August	Schwan	20. Mai	S. M. S. Möwe	8. Juni
*Bessel	13. August	Frankfurt	3. August	S. M. S. Gneisenau	10. Oktober
Lessing	23. August	Segelschiffe		**Rostock**	
Livorno	29. August	Capella	3. Mai	Dampfer	
Oporto	31. August	Spica	17. Juni	Jyden	28. Novbr.

Digitized by Google

Anlage 2.

Bericht über die in der Zeit vom 14. Juni bis 6. Juli 1880 seitens der Deutschen Seewarte ausgeführte Prüfung von Nebelhörnern.

Einleitende Bemerkungen. Unter dem 24. Januar wurde die Direktion von der Kaiserlichen Admiralität zu einer gutachtlichen Aeusserung aufgefordert über die Möglichkeit der Ausführung einer Prüfung von Nebelhörnern an der Deutschen Seewarte und gleichzeitig angewiesen, einen Kostenanschlag dafür einzureichen. Es war bei dieser gutachtlichen Aeusserung besonders der Umstand in's Auge zu fassen, dass die Resultate dieser Prüfung rechtzeitig genug bekannt gegeben werden konnten, um bei der Beschaffung von Nebelhörnern, welche gemäss der Kaiserlichen Verordnung vom 7. Januar zur Verhütung des Zusammenstosses der Schiffe auf See vom 1. September 1880 an von den Schiffen verschiedener Gattung zu führen sind, als Richtschnur dienen zu können.

In ihrer Rückäusserung vom 7. Februar d. J. auf die hohe Verfügung der Kaiserlichen Admiralität erklärte die Direktion sich dahin, dass sie in dem gegenwärtigen Stadium der Sache einen Kostenanschlag nicht aufzustellen vermöge und dies vorbehalten bleiben müsse, bis man über den Umfang und die Art und Weise der anzustellenden Untersuchungen sich ein Urtheil bilden könne.

In Voraussicht der ihr zu übertragenden Untersuchungen traf indessen die Direktion alle Anstalten, um nach kurzer Frist die möglichste Beschleunigung der Sache eintreten lassen zu können.

In Gemässheit ferner eines Passus desselben hohen Erlasses Seiner Excellenz des Herrn Chefs der Admiralität vom 24. Januar, dahin lautend, dass die Direktion zur thunlichsten Beschleunigung des Geschäftsganges den direkten Weisungen des Reichsamts des Innern in Sachen der Prüfung von Nebelhörnern nachzukommen habe, wurde in Folge der hohen Verfügung des Reichsamts des Innern vom 9. März d. J. von der Direktion laut Dekret vom 12. März eine Kommission zur Ausführung der Untersuchungen und zum Entwerfen des Berichtes darüber ernannt.

Die Kommission bestand aus den Herren Kapitän Koldewey als Vorsitzenden, den Kapitänen Felberg, Haltermann, Lauenstein, den Doktoren Sprung und Boeddicker. Es bestand die Absicht, dass die Kommission ohne Verzug zusammentrete, um nach Bekanntwerden der Anzahl und Konstruktion der zur Prüfung gelangenden Nebelhörner ein Programm zu entwerfen, nach welchem man zu verfahren habe und sodann die Prüfung so beschleunigt werde, damit bis zum 1. Juni d. J. der Bericht in die Hände des Reichsamtes des Innern gelegt werden könnte.

Einsendung und Aufzählung der Nebelhörner. Die Zusendung der einzelnen Apparate verzögerte sich indess so sehr, dass der angegebene Termin nicht eingehalten werden konnte; erst am 22. Mai wurde es möglich, eine Liste der eingelieferten Hörner nebst Plan und Kostenanschlag über die Prüfung derselben dem Reichsamt des Innern vorzulegen. Nach erfolgter hoher Genehmigung der Kosten etc. (Erlass des Reichsamtes des Innern vom 31. Mai) und nach Ablauf einer vierzehntägigen Frist für Einsendung einiger noch nachträglich angemeldeten Apparate konnte die Prüfung der nachfolgend benannten Hörner am 14. Juni beginnen:

1) Dampfnebelhorn von Kapt. A. Jaeger, Bremerhaven;
2) Nebelhorn von H. Thomsen, Lübeck (Thomsen 1);
3) Nebelhorn von demselben (Thomsen 2 und 3);
4) Nebelhorn von H. G. Cordes, Bremerhaven (Cordes 1);
5) Nebelhorn von demselben (Cordes 2);
6) Nebelhorn von demselben (Cordes 3);
7) Nebelhorn von Johann Theodor Fischer (Fischer 3) *);
8) Nebelhorn von demselben (Fischer 2);
9) Nebelhorn von demselben (Fischer 1);
10) Nebelhorn von Holmes, London (Aurora);
11) Nebelhorn von demselben (Vicar of Bray);
12) Nebelhorn von demselben (Little Squeaker);
13) Nebelhorn von Stahlecker & Comp., Stuttgart;
14) Nebelhorn von Albert Lütge, Braunschweig;
15) Nebelhorn von E. Sivcovich, Wismar*);
16) Nebelhorn von Krausz & Lindemann, Hamburg;
17) Nebelhorn von Louis Halffter, Königsberg *);
18) Nebelhorn von F. E. Pinkert in Danzig;
19) Nebelhorn von Greenway, Clive, Vale & Comp., Birmingham;
20) Nebelhorn von A. Jordan, Stettin;
21) Nebelhorn von der Aerzener Maschinenfabrik, A. Meyer in Aerzen;
22) Nebelhorn von Bade in Hamburg.*)

Beschreibung und allgemeine Klassifikation der Nebelhörner und sonstige Bemerkungen. Die sämmtlichen Nebelhörner können mit Bezug auf das bei der Produktion des Tones angewandte Prinzip in die folgenden Klassen getheilt werden:

*) Erst nachträglich eingeliefert.

Digitized by Google

1) Nebelhörner mit einfachem, freiliegendem Blasebalg;
2) Nebelhörner mit doppeltem, verdecktem Blasebalg;
3) Nebelhörner mit Reservoir-Luftpumpen;
4) Nebelhörner mit Druckpumpe,
   a. mit Kompressionskolben,
   b. mit Kompressionszylinder;
5) Nebelhörner mit Gebläse,
   a. mit mechanischem Gebläse,
   b. mit Dampfgebläse.

Es ist überdies noch zu erwähnen, dass von mehreren der einzelnen Arten von Nebelhörnern Duplikate eingesandt worden waren, was ermöglichte, denselben Apparat gleichzeitig und der relativen Lage nach unter veränderten Verhältnissen zu beobachten, wie dies durch die Reziprozität des Aufstellungs- und Beobachtungsortes ermöglicht wird.

Ein Umstand, der nicht unwesentlich zur Erhöhung des Werthes der erlangten Resultate mit beitrug, ist darin zu finden, dass einzelne der Konstrukteure der Apparate auf ihr eigenes Ansuchen dieserhalb bei der Direktion sich bei den Versuchen betheiligen und eine Anleitung zum Gebrauche ihrer resp. Nebelhörner zu geben vermochten. Letzteres muss namentlich hervorgehoben werden; denn wie vortrefflich und eingehend auch eine Gebrauchsanweisung verfasst sein mag, so kann sie doch niemals die persönliche Unterweisung ersetzen.

Die Konstrukteure, welche sich bei einer oder mehreren Fahrten betheiligten, waren: Kapitän Jaeger, Thomsen, Cordes, Bade, Holmes.

Aufstellung des bei der Prüfung zu befolgenden Programms und der dabei zur Anwendung gebrachten Grundsätze. Bei der Aufstellung des Programms nach welchem die Versuche anzustellen, die Prüfung auszuführen und die Resultate zu diskutiren waren, wurde von den hier unten in Kürze dargelegten Gesichtspunkten ausgegangen. Es sei noch erwähnt, dass im Verlaufe der Untersuchung das ursprünglich aufgestellte Programm je nach Umständen oder nach erweiterter Erfahrung in mancher Hinsicht modifizirt wurde, wie dies bei der Neuheit der Sache kaum anders erwartet werden konnte.

Da es sich bei der Kürze der für die Untersuchungen gelassenen Zeit und der Beschränktheit der zur Verfügung stehenden Mittel als unmöglich erweisen musste, in eine Reihe theoretischer Untersuchungen einzutreten, im Uebrigen auch in den der Kommission gestellten Aufgaben nur das Verfolgen praktisch verwerthbarer Ziele begründet lag, so wurde nach folgenden Grundsätzen verfahren:

1. Es wurde ein Terrain als Versuchsfeld ausgewählt, welches eine möglichst freie und unbeschränkte Anordnung der Versuche gestattete, und zwar thunlichst unter den Verhältnissen, unter welchen die Hörner ihre Anwendung in der Praxis zu finden haben.

2. Es wurde, soweit es das Beobachtungs-Personal und die Zahl der Instrumente gestattete, gesucht, das Prinzip der Reziprozität der Aufstellungs- und Beobachtungs-Stationen durchzuführen. Da dies jedoch nur bei den wirklich praktisch verwerthbaren Hörnern von Nutzen sein konnte, so wurde damit erst nach einer Reihe einfacher Beobachtungen begonnen.

3. Bei den Versuchen selbst wurde auf Feststellung der Entfernungen der Stationen und der genauen Zeitangaben die grösste Sorgfalt verwendet, sowie gleichfalls auf die Ermittelung der atmosphärischen Verhältnisse: Wind-Richtung und -Stärke, Temperatur und Feuchtigkeit der Luft, Bewölkung.

4. Bei der Abgabe der Signale, sowie bei der Wahrnehmung des Tones derselben wurde durch die Verwendung verschiedener Beobachter, bezw. solcher, die die Nebelhörner handhabten, eine individuelle Beeinflussung nach einer oder der anderen Richtung thunlichst ausgeschlossen.

5. Es wurde der Konstruktion und der Handhabung der einzelnen Apparate eine eingehende Prüfung gewidmet nach den Gesichtspunkten:

a) der Dauerhaftigkeit der wesentlichen Theile,
b) der leichten und sicheren Handhabung,
c) der Möglichkeit der Wiederherstellung etwa in Unordnung gebrachter Konstruktionstheile bei thunlichstem Ausschliessen einer Störung der Brauchbarkeit des Apparates,
d) der Feststellung eines Preises, welcher auch kleineren Fahrzeugen die Beschaffung des betreffenden Apparates gestattet.

Die Prüfungsfahrten und die Einrichtung der Beobachtungen. Als Terrain für die Prüfung erschien die Unterelbe bei Schulau am geeignetsten. Man hat von dort nach allen Seiten eine freie, lange und breite Wasserfläche; das Schulauer Leuchtschiff kann mit Vortheil als Station benutzt werden, und mit einem kleinen für die Zwecke der Prüfung zu miethenden Dampfer ist man im Stande, schnell den Beobachtungs- bezw. Aufstellungsort wechseln und so an einem und demselben Abende in verschiedenen Entfernungen und Richtungen beobachten, bezw. Signale geben zu können.

Es fanden demgemäss die Untersuchungen in der Umgegend des genannten Leuchtschiffes und zwar an den folgenden Tagen statt:

Digitized by Google

1. Montag, den 14. Juni 1880
2. Mittwoch, „ 16. „ „
3. Freitag, „ 18. „ „
4. Dienstag „ 22. „ „
5. Donnerstag, „ 24. „ „
6. Montag „ 28. „ „
7. Sonnabend „ 3. Juli „
8. Dienstag „ 6. „ „

Es ist einleuchtend, dass die Versuchsfahrten nicht in rascher Aufeinanderfolge ausgeführt werden konnten, da, ganz abgesehen von den Witterungsverhältnissen, Rücksicht darauf genommen werden musste, dass die an einem bestimmten Tage gewonnenen Resultate bis zur folgenden Fahrt zusammengestellt werden konnten, um eventuell danach eine Aenderung in der Anordnung der ferneren Prüfung eintreten zu lassen.

Ausser den oben angeführten Fahrten auf der Unterelbe wurde noch eine Landfahrt in der Umgegend Hamburgs (Winterhude und Ohlsdorf) am Donnerstag, den 15. Juli unternommen.

Ein Ueberblick über die Beobachtungsreihen zeigt, dass nicht alle Hörner bei jeder Fahrt geprüft wurden. Diese Ungleichheit erklärt sich in erster Linie daraus, dass bei denjenigen Hörnern, welche gleich anfangs schon bei günstigen Bedingungen gegen andere in der Wirkung weit zurückstehend erkannt wurden, eine Prüfung unter schwierigeren Verhältnissen nicht nothwendig erschien zur ferneren Beleuchtung der Brauchbarkeit derselben. Ueberdies musste die durch regelmässige Beobachtung aller Hörner nothwendig eintretende Häufung des zu diskutirenden, zum Theil jedenfalls werthlosen Materials in Folge der beschränkten Zeit, sowie im Interesse der Uebersichtlichkeit der Bearbeitung vermieden werden. So stellt sich die Gesammtzahl der Beobachtungen (mit Ausschluss jener während der Landfahrt angestellten) auf 297, welche mit Rücksicht darauf, dass im Durchschnitt drei Beobachter gleichzeitig thätig waren, auf rund 900 Einzelbeobachtungen erhöht wird.

Die Resultate der Beobachtungsreihen sind im Einzelnen in einer besonderen Anlage (2) *) zu diesem Berichte niedergelegt, während die Diskussion dieser Resultate in zwei weiteren Anlagen (3 und 4) enthalten ist. Mit Rücksicht auf den ersten Punkt wird nur hervorgehoben, dass eine Beschreibung der atmosphärischen Verhältnisse, unter welchen jede Beobachtungsreihe erhalten wurde, sowie der sonst auf die Untersuchung einen Einfluss äussernden Umstände, sowie die Aufzählung des jedesmal thätig gewesenen Personals an den betreffenden Stellen der Protokolle zu finden ist.

Folgerungen aus der Diskussion der Beobachtungsresultate. Die Resultate der Beobachtungen sind in Nachstehendem zusammengefasst.

I. Mit Bezug auf Schallweite.

1. Die Einflüsse, welche auf die Hörbarkeit der Nebelhörner stattfinden, sind auf Grund bisheriger, allgemein akustischer, sowie speziell Nebelhorn- oder Sirenen-Untersuchungen**) äusserst mannigfacher Natur. In erster Linie sind hierher jedenfalls Entfernung, Windrichtung und Windstärke, sowie naturgemäss die mechanische Beschaffenheit des Hornes, in zweiter Linie Feuchtigkeitsgehalt und Temperatur der Luft zu rechnen.

2. Die besten der eingelieferten und untersuchten Hörner sind bei mässigen bis leichten Winden mit dem Winde fast drei Seemeilen, gegen den Wind jedoch nur etwa eine Seemeile gut hörbar. Eine Zunahme der Windstärke ist überhaupt, namentlich auf die Wahrnehmbarkeit gegen den Wind von sehr beträchtlichem Einflusse, während ein Einfluss der Windrichtung, wofern der Wind nur „mit“ oder „gegen“ bleibt, sich nicht sehr auffallend in den Ergebnissen der Beobachtungen ausspricht. Namentlich scheint das Quer-Einkommen des Windes mit zu den günstigen Windrichtungen gezählt werden zu müssen.

3. Die auf der wahrscheinlichsten grösseren oder geringeren Güte und Brauchbarkeit gegründete Rangliste der einzelnen Nebelhörner findet sich nebst Motiven in einer besonderen Anlage (4) dargelegt. Es folgen hier nur die ersten in jener Rangliste im Einzelnen aufgeführt.

A. Mit dem Winde.

Jäger, Thomsen 2, Aurora, Vicar of Bray, Little Squeaker, Cordes 2, Stahlecker mit einer Grenze der Wahrnehmbarkeit über 5470 m bei einer Windrichtung von 6—8 Strich***) und einer Windstärke 1—2 Beaufort-Skala.

B. Gegen den Wind.

Jäger, Vicar of Bray, Cordes 2, Fischer 3, Aurora, Thomsen 1 bei einer Wahrnehmbarkeits-Grenze von zirka einer Seemeile und einer Windstärke von 3—4 Beaufort-Skala.

II. Mit Bezug auf die mechanische Beschaffenheit der Nebelhörner.

4. Wenn schon die Beobachtung der Schallweite bei den mit einfachem freiliegendem Blasebalg zu treibenden Hörnern ein wenig günstiges Resultat ergeben hat, so sieht sich die Kommission um so eher genöthigt, diesen Hörnern die praktische Brauchbarkeit abzusprechen, als auch die Handhabung des Blasebalges an Bord eine

*) Bezüglich der Anlagen müssen wir auf den Original-Bericht, der in autographischem Abdrucke erschienen ist, verweisen. Siehe auch Abschnit XI und XII dieses Berichtes.

**) Siehe Annalen der Hydrographie etc., Jahrgang 1877, pag. 22 u. ff.

***) Von dem Azimut der Signalstation gerechnet.

Digitized by Google

äusserst unbequeme, und seine Widerstandsfähigkeit gegen äussere Einflüsse (namentlich gegen Nässe) nur eine sehr beschränkte zu sein scheint.

5. Kaum minder günstig konnte das Urtheil über die mit Reservoir-Luftpumpe (Sivcovich und Krausz & Lindemann) versehenen Nebelhörner ausfallen, weil ausser der durch die Nothwendigkeit beständigen Pumpens bedingten mühsamen Handhabung auch eine Unregulirbarkeit des Tones zu bestimmt begrenzten Signalen gegen eine erspriessliche praktische Verwendbarkeit spricht.

6. Die Druckpumpen dagegen haben sich im Allgemeinen befriedigend bewährt. Nur muss hervorgehoben werden, dass bei dem System mit Kompressions-Kolben (Cordes, Fischer, Thomsen) eine zu leichte Ausführung der Pumpvorrichtung (wie sie jedenfalls bei Thomsen 2 und 3 statthat) von sehr nachtheiligen Folgen für die Verwendbarkeit sein kann. Eine geringe Verletzung der Führung der Kolbenstange z. B. genügt schon, dadurch, dass sie die Dichtung der Druckpumpe unmöglich macht, jedes Ertönenlassen des Hornes zu vereiteln.

7. Die Hörner des anderen Systems mit Kompressions-Zylinder (Holmes, Stahlecker, Lüdge) sind in Beziehung auf Dauerhaftigkeit und Unverletzbarkeit durch Stösse den obengenannten Instrumenten um Vieles überlegen.

8. Nebelhörner Jäger, Aerzen, Bade.

In Bezug auf das Dampfnebelhorn Jäger ist zu bemerken, dass trotz der sehr soliden Konstruktion desselben dennoch die Bedienung und Handhabung eine Erfahrung erfordert, wie sie nicht auf allen Schiffen zu finden sein dürfte. Als ein mechanischer, jedoch der Beseitigung zugänglicher Uebelstand ist die Lage der Zunge zu erwähnen, denn darin ist wohl die Ursache für das häufige Zerbrechen der letzteren zu finden.

Das Aerzener Nebelhorn ist mechanisch von grosser Solidität und äusserst leicht zu handhaben; das schlechte Resultat der Prüfung wird lediglich durch die unzulängliche Beschaffenheit der Zunge bedingt.

Das Nebelhorn Bade endlich befand sich nach Aussage seines Verfertigers noch in einem zu wenig definitiven Zustande, als dass irgend eine Bemerkung darüber hier von Werth sein könnte. Darin aber theilt dieses Horn jetzt schon einen grossen Vorzug mit den beiden vorhergehenden, dass es nur bei diesen drei Hörnern möglich ist, scharf begrenzte, beliebig lange oder kurze Signale in sehr einfacher Weise zu erzielen.

9. Betreffs der Tonhöhe zeigen sich die Mitteltöne, namentlich C und die benachbarten Töne am brauchbarsten; zu hohe (Pinkert, Sivcovich) und zu tiefe (Aerzen, Aurora) namentlich die ersteren, scheinen nicht die erforderliche Ueberwindungsfähigkeit ungünstiger Verhältnisse zu besitzen.

10. Von den Schalltrichtern werden die mehr aufrechten am wenigsten von der Windrichtung beeinflusst (z. B. Thomsen 1, Fischer 1 und 2), wenn sie auch nicht eine solche Konzentration des Schalles nach einer bestimmten Richtung hin ermöglichen, wie die abgebogenen Trichter (z. B. Cordes).

III. Allgemeine Bemerkungen.

11. Wird Alles in Vorstehendem ausgeführte erwogen, so ergiebt sich, wenn in erster Linie das unter 3 A und B mit den dazu gehörigen Tabellen der Protokolle im Original-Berichte berücksichtigt wird, ungefähr folgende Rangordnung für die Brauchbarkeit der einzelnen Nebelhörner:

a) Jäger,
b) Vicar of Bray, Cordes 2, Fischer 3, Aurora, Thomsen,
c) Little Squeaker,
d) Fischer 1, Cordes, Fischer 2, Thomsen 2, Lütge.

Wegen der einfachen Einrichtung und Handhabung, sowie des vergleichsweise mässigen Preises erscheint namentlich die Gruppe b) für den allgemeinen Gebrauch empfehlenswerth zu sein.

12. Die übrigen in obiger Liste nicht aufgeführten, aber der Prüfung unterworfenen Nebelhörner sind wohl gegen den Wind nicht, also überhaupt nicht mehr brauchbar, wenigstens in ihrem augenblicklichen Zustande.

13. Da die Resultate der Prüfung der Nebelhörner unter Anderem auch dazu bestimmt sein sollten, den Fabrikanten von solchen Apparaten die Richtung anzudeuten, nach welcher sie eine Vervollkommnung ihrer Fabrikate anzustreben haben, und solche Verbesserungen überhaupt anzuregen, so spricht zum Schlusse die Direktion ihre Ansicht dahin aus:

a) dass zwar die Ergebnisse der Untersuchungen, welche hier aufgeführt wurden, dem unmittelbaren Bedürfnisse entsprechen dürften, damit den Betheiligten die Wahl eines durch die Kaiserliche Verordnung zur Verhütung des Zusammenstosses der Schiffe auf See nothwendig gewordenen Nebelhorns ermöglicht werden kann,
b) dass aber den durch die nunmehr beendete Untersuchung gewonnenen Resultaten ein provisorischer Charakter anhafte und erst nach einiger Zeit der praktischen Erfahrung auf See eine eventuelle Wiederholung solcher Untersuchungen ein mehr definitives Resultat ergeben könne.

Die in Vorstehendem gegebenen erheblichsten Momente der Untersuchungsresultate erhalten eine eingehende Beleuchtung durch die diesem Berichte (im Originale) beigegebenen Anlagen, welche sind:

1) Zeichnung und Beschreibung jedes Nebelhornes,
2) Mittheilung der Beobachtungsprotokolle,
3) Tabellarische Zusammenstellung der Beobachtungen jedes einzelnen Hornes,
4) Diskussion der Beobachtungen.

Die Direktion der Seewarte.
(gez.:) *Dr. Neumayer.*

Hamburg, den 4. August 1880.

Digitized by Google

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland.

In der Einleitung zu diesem Berichte wurde schon in allgemeinen Zügen dargelegt, was nach der Auffassung der Direktion zu geschehen habe, damit die Pflege der ausübenden Witterungskunde für das Gebiet des ganzen deutschen Reiches in Erfolg versprechende Bahnen gelenkt werden könne. In diesen einleitenden Bemerkungen zu dem Berichte über die Thätigkeit der Abtheilung III der Deutschen Seewarte bedarf es daher keiner weiteren Worte mehr, indem einfach auf das dort (Seite 2 und 3 dieses Berichtes) Gesagte verwiesen wird. Soviel mag vielleicht noch hinzugefügt werden, dass vor Allem das Bestreben der Direktion darauf gerichtet ist, die Durchführung einer einheitlichen Organisation zur Wahrheit zu machen, damit endlich die Wohlthaten eines wohlgeordneten Dienstes der ausübenden Witterungskunde in allen Theilen Deutschlands zur vollen Geltung kommen können. In einem früheren Stadium der Entwickelung dieses Dienstes hat sich die Direktion darauf beschränkt, das Sturmwarnungs-Wesen an der deutschen Küste solchergestalt einzurichten, dass mit den Erfolgen und theilweisen Misserfolgen in der Ausübung zu gleicher Zeit die wissenschaftliche Grundlage, auf welcher sich die Entwickelung zu grösserer Vollkommenheit vollziehen kann, gewahrt bleibe. Wenn in dieser Thätigkeit, und vollauf davon in Anspruch genommen, die Seewarte ursprünglich keine Neigung empfinden konnte, den einschlägigen Dienst für das ganze Gebiet des deutschen Reiches, für das Binnenland vorzugsweise, im Interesse der Landwirthschaft und Industrie in die Hände zu nehmen, so fühlt sie jetzt, da die Initiative aus den zunächst betheiligten Kreisen sie zur Ergreifung umfassender Maassregeln veranlasste, die Pflicht, mit allem Nachdrucke für eine gediegene Organisation innerhalb des Gebietes des deutschen Reiches einzutreten. Es bedarf wohl nicht erst des besonderen Betonens, dass sie diese Organisation nach der von ihr in Gemässheit einer mehrjährigen Erfahrung gebildeten Ueberzeugung auszuführen bestrebt sein wird. Die Direktion der Deutschen Seewarte geht auf den betretenen Wegen mit um so grösserer Sicherheit voran, als sie keine Gelegenheit verabsäumte, die einschlägigen Ansichten deutscher Fachleute kennen zu lernen und sich in vollem Einklange mit denselben weiss.

Aus den Darlegungen dieses Spezial-Berichtes wird zur Genüge hervorgehen, in wie systematischer Weise die Deutsche Seewarte bestrebt war, den Anforderungen des Publikums zu entsprechen, und wie auch in diesem Jahre der Boden für eine erfolgreiche Pflege der ausübenden Witterungskunde geebnet, beziehungsweise erweitert wurde.

I. Wetter-Telegraphie.

Auch in diesem Jahre kann, wie in dem letztverflossenen, konstatirt werden, dass Aenderungen prinzipieller Natur in der Einrichtung des wettertelegraphischen Dienstes der Seewarte nicht eintraten. Dagegen ist zu erwähnen, dass einige sehr wichtige Erweiterungen, sowohl in Bezug auf den Verkehr mit den meteorologischen Zentralstellen, als auch in Bezug auf den Verkehr mit dem Publikum durchgeführt wurden.

I. Einrichtung des wettertelegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas.

a. Der Depeschen-Verkehr mit Frankreich erhielt, wie schon im Jahresberichte 1879 bemerkt wurde, zu Anfang dieses Jahres dadurch eine wesentliche Erweiterung, dass der Depesche für die Morgen-Beobachtungen auch die Beobachtungen von 8 Uhr Abends des vorhergehenden Tages beigefügt wurden. Ferner wurden auch im Austausche mit den von der Seewarte ausgehenden Mittheilungen den Depeschen aussergewöhnliche Witterungs-Erscheinungen angefügt, während der für Paris bestimmten Depesche der Seewarte auch die Abend-Beobachtungen beigefügt wurden.

b. Der Depeschen-Verkehr mit Oesterreich und Holland erfuhr gleichfalls die für Frankreich als durchgeführt erwähnte Erweiterung, so dass es zu Ende des Berichtsjahres möglich war, eine genügend vollständige Abend-Karte zu entwerfen und so den Gang der Witterungs-Erscheinungen in kürzeren Zeit-

Digitized by Google

Intervallen zu verfolgen. Wichtig erschien es namentlich, die Aenderungen in der Luftdruck-Vertheilung für das ganze der meteorologischen Analyse zu unterziehende Gebiet auf die letzten zwölf Stunden beziehen zu können. Wie wichtig für eine erfolgreiche Prognose diese Thatsache ist, wird einem Jedem, der sich überhaupt mit dem Gegenstande beschäftigt, klar sein.

Utrecht erhielt ausser den bisherigen beiden Depeschen noch eine dritte mit den Gruppen III. IV. V. der Stationen Valentia, Stornoway und Shields.

c. Durch gütige Vermittelung des Mitgliedes der Königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin, des Herrn Geheimraths Dr. Werner Siemens erhielt die Seewarte seit dem Herbste täglich die telegraphischen Berichte von den Stationen der anglo-indischen Linie im Kaukasus und in Persien: Suchum-Kale, Tiflis und Teheran.

d. Der Depeschen-Verkehr mit Deutschland gestaltete sich während des Berichtsjahres nicht wesentlich anders, wie in den Vorjahren. Von den mit Beziehung darauf eingetretenen Aenderungen mögen die nachfolgenden besonders erwähnt werden.

Aus verschiedenen Gründen musste der Verkehr mit Köslin seit Juli eingestellt werden, dafür soll so bald, als möglich eine Ergänzungs-Station an der pommerschen Küste eingerichtet werden, und ist hierfür Rügenwaldermünde in Aussicht genommen.

Auf die Depesche von Gumbinnen, welche Station überdies keine Regenmessungen mittheilte, wurde insbesondere wegen der Nähe der Stationen Memel, Königsberg und Neufahrwasser verzichtet.

Die Mittheilungen der Station Thorn wurden gegen Ende des Jahres erweitert, indem auch die Abend-Beobachtungen, sowie die Niederschlags-Messungen den Depeschen beigefügt wurden.

Wegen Ablebens des bisherigen Beobachters, des Herrn Direktor Schütz, wurde die Beobachtungs-Station Wustrow den Herren Navigations-Schullehrern Brandes und Reimer übertragen.

e. Nachmittags-Telegramme. Seit dem 1. Januar wurden der Seewarte von den britischen Stationen Stornoway, Shields und Valentia die um $0^h\ 45^m$ p. m. angestellten Simultan-Beobachtungen gemeldet, welche Einrichtung den wesentlichen Vortheil bot, dass die am Nachmittage herausgegebene Wetter-Prognose um etwa eine Stunde früher, als gewöhnlich, zur Beförderung gelangen konnte. Leider konnte diese Aenderung nur bis zum Schlusse des Jahres 1880 durchgeführt werden, und zu Anfang des Jahres 1881 wurden die englischen Telegramme, wie früher, erst um 2^h p. m. anher abgeschickt. Die Bemühungen der Direktion, von den britischen Inseln Nachmittags früher Nachrichten zu erhalten, hatten den gewünschten Erfolg nicht. Ferner ist im Interesse des Witterungs-Dienstes der Seewarte sehr zu bedauern, dass an Sonntagen die Nachmittags-Beobachtungen von den britischen Inseln insofern fehlen, als erst spät am Abende, etwa um 8 Uhr nur ein einziges Telegramm von Mullaghmore, welches die Beobachtungen um 6 Uhr Abends betrifft, bei der Seewarte einläuft.

Im vorigen Jahresberichte wurde der Empfang einer Nachmittags-Depesche aus dem südlichen Norwegen oder Nord-Jütland als dringendes Desiderat bezeichnet. Diese Angelegenheit fand im August 1880 ihre Erledigung dahin, dass seit jener Zeit von Skudesnaes regelmässig Nachmittags-Depeschen eingingen. Dagegen konnten trotz wiederholter Bemühungen der Direktion Nachmittags-Telegramme aus Frankreich nicht erlangt werden.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass in allen Depeschen nach dem Auslande die Station Krefeld durch jene in Münster in Westphalen ersetzt wurde.

II. Tägliche telegraphische Berichterstattung an das Publikum.

Form, Inhalt und Zahl der Hafentelegramme blieben im Laufe des Berichtsjahres unverändert.

a. Das **Abonnements-Telegramm** erhielt insbesondere in Folge der Konferenz der Vorstände deutscher meteorologischer Zentralstellen (siehe Seite 5 dieses Berichtes und die darüber veröffentlichte Broschüre), welche Anfang April in Hamburg tagte, einige zweckentsprechende und nicht unwesentliche Abänderungen, über welche Anlage 1 zu diesem Berichte eingehenden Aufschluss ertheilt. Zunächst wurde die Auswahl der in der Tabelle enthaltenen Stationen dahin abgeändert, dass zur ersten Gruppe Mullaghmore und Christiansund hinzugefügt, in der dritten für Krefeld Münster in Westphalen eingesetzt und dem Ganzen noch eine weitere Gruppe südlicher gelegener Stationen, nämlich Ile d'Aix, Nizza und Triest beigegeben wurde. Ferner wurden die Zehntel des Druckes in Millimetern, sowie die Zehntel der Thermometer-Grade fortgelassen und die Windstärken in Zahlen, statt Worten gegeben.

Digitized by Google

Die Beförderung dieses Telegrammes ist in soweit als befriedigend geregelt zu erachten, als dasselbe jetzt um $12^1/_2$ Uhr Nachmittags dem Haupttelegraphen-Amte zugestellt und von dort aus ohne Verzug und durch Kombination der betreffenden Leitungen gleichzeitig an alle Abonnenten Deutschlands abgegeben wird. Die oben angegebene Zeit wird auf ausdrücklichen Wunsch der meisten dabei interessirten Zeitungs-Redaktionen auch dann noch innegehalten, wenn selbst Nachrichten, namentlich aus Frankreich ausgeblieben sein sollten.

Unerachtet häufiger diesbezüglicher Erklärungen herrscht noch immer mit Bezug auf die Behörde, an welche man sich wegen des Empfanges der Abonnements-Depesche zu wenden hat, eine bedauerliche Unklarheit. Es sei daher hier nochmals erwähnt, dass das Abonnement nach wie vor durch die Postämter zum Preise von ℳ. 60 monatlich erwirkt werden kann. Im Falle des Zusammentritts mehrerer Abonnenten an einem Orte zu Zwecken des gemeinsamen Bezuges des Abonnements-Telegrammes ist der Preis jeder Abschrift auf ℳ. 20 ermässigt.

b. Kleinere vollbezahlte Depeschen erhielt ausser dem „Tageblatt“ und dem „Schwäb. Merkur“ in Stuttgart, wie bereits früher (Jahresbericht I., Seite 118) erwähnt, in diesem Jahre auch die „Kölnische Volkszeitung“, und zwar Mittheilungen von 10 Stationen nach dem Schema *TTWSH*, dann noch die Barometer-Aenderungen in den letzten zwölf Stunden nebst einem kurzen Texte. Eine besondere vollbezahlte, mit der Seewarte vereinbarte Depesche erhielt die „Kölnische Zeitung“, enthaltend einige Witterungs-Angaben von Shields und Hamburg, sowie einige wichtigere, insbesondere die Lage der Maxima und Minima angebende Isobaren.

Ausser für Telegraphen-Gebühr wurde für die Ausfertigung dieser Telegramme, welche von einem Privatmann, Herrn v. Rentzell, unter Aufsicht der Direktion besorgt wird, noch eine Vergütung von monatlich ℳ. 10 entrichtet.

c. Das **Isobaren-Telegramm.** Bei Gelegenheit der Revision des Abonnements-Telegrammes wurde bei der Auswahl und Vertheilung der Stationen, soweit es unbeschadet dem Wunsche des Publikums geschehen konnte, schon darauf Rücksicht genommen, dass die im obigen Telegramme enthaltenen Beobachtungen zur Konstruktion von Wetterkarten auch ausserhalb Hamburgs benutzt werden konnten. Da es jedoch in der Natur der Sache begründet liegt, dass jene Beobachtungs-Daten nur unvollkommen auch diesem Zwecke dienen können, so wurde, wie bereits im Jahresberichte I, Seite 118 und Anhang No. 36 und 37 dargelegt, das Isobaren-Telegramm eingerichtet, vermittelst dessen der Verlauf der Isobaren telegraphisch übermittelt werden kann. Das bisher dafür in Anwendung gebrachte Schema zeigte jedoch zwei Unvollkommenheiten, indem einerseits wegen der Grösse des Feldes die Lagen der Schnittpunkte nicht genau genug bestimmt waren, und andererseits durch Anwendung der Buchstaben, welche in Deutschland nach doppeltem Alphabete geschrieben werden, häufige Verwechselungen und Verstümmelungen unvermeidlich waren. Um diesem Missstande abzuhelfen, wurde im Frühjahre 1880 das Isobaren-Telegramm dahin abgeändert, dass zunächst statt der Buchstaben die der Verstümmelung weniger ausgesetzten Zahlen angewendet und das ganze Gebiet, statt in 144, in 9 grosse zu je 100, also zusammen in 900 kleine quadratische Felder getheilt wurde. Die Zweckmässigkeit dieser Einrichtung, sowohl in Bezug auf Genauigkeit, als auf Sicherheit in der telegraphischen Uebertragung, hat sich durch die bisherigen Erfahrungen vollkommen bewährt.

In Anlage 1 zu diesem Berichte ist die ganze Einrichtung besprochen und durch eine Karte erläutert, weshalb wir uns hier darauf beschränken, auf jenen Bericht zu verweisen.

Dem Isobaren-Telegramme schliessen sich als Ergänzung des Abonnements-Telegramms noch die Angaben von 11 Stationen, nämlich Shields, Scilly, Stornoway, Valentia, Cherbourg, Friedrichshafen, Prag, Warschau, Riga, Skagen und Borkum an. Die Mittheilungen erfolgen nach dem Schema *TTWSH*. Dieses Telegramm erhielten: das meteorologische Bureau in Leipzig, die Wetterwarte der Magdeburger Zeitung in Magdeburg und seit Anfang Januar auch die meteorologische Zentral-Station in München sowie Herr Dr. Krebs in Frankfurt am Main im Interesse der von dem physikalischen Vereine daselbst gegründeten meteorologischen Station. In letzterem Falle wurde übrigens das Ergänzungs-Telegramm nicht angefügt.

III. Tägliche Berichterstattung in Hamburg und Altona und die Herstellung der Zeitungs-Wetterkarten überhaupt.

Der erste Theil dieser Thätigkeit des Instituts hat in diesem Jahre wenig Abänderung erfahren, und wird in dieser Beziehung auf den in Anlage 1 zu diesem Berichte enthaltenen Spezial-Bericht des Herrn von Rentzell verwiesen.

Digitized by Google

Wenn in dem Jahresbericht II über den zweiten Theil der Thätigkeit des Instituts, welcher den Gegenstand dieses Abschnittes bildet, ein besonders erfreulicher Fortschritt nicht zu verzeichnen war während des Berichtsjahres, so kann dagegen an dieser Stelle mit einiger Genugthuung konstatirt werden, dass die im Jahresberichte II, Seite 66, flüchtig angedeuteten Bestrebungen zur Erlangung eines Verfahrens für die Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten dahin erledigt wurden, dass unter dem 1. September die Direktion durch den Chef der Admiralität ermächtigt wurde, das von dem dänischen Artillerie-Lieutenant a. D. Herrn Rung angebotene Verfahren käuflich zu erwerben. Diese Erwerbung um den Preis von 4000 *M.* geschah im Auftrage des Königl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaftliche Angelegenheiten und der Kaiserl. Admiralität. Auf Einladung der Direktion weilte am 8. und 9. Oktober Herr Rung hier in Hamburg, theils um den Kaufvertrag abzuschliessen, theils auch um über Einzelheiten des Verfahrens zur Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten persönlichen Aufschluss und Unterweisung zu ertheilen. Ueber die Einführung des Rung'schen Verfahrens und den Erfolg in der Aufnahme desselben wird in dem in Anlage 1 zu diesem Berichte enthaltenen Bericht des Herrn von Rentzell das Nähere gesagt werden.

Die Direktion kann nicht umhin, wie sie das zu wiederholten Malen gethan hat, auch jetzt wieder auf die Wichtigkeit der Wetterkarten in Zeitungen aufmerksam zu machen, indem hauptsächlich auf diese Weise ein Verständniss der Zielpunkte und des Nutzwerthes der ausübenden Witterungskunde für das praktische Leben angebahnt wird.

IV. Tägliche Wetterprognosen und Verbreitung derselben in Deutschland.

Die bei der Aufstellung und Verbreitung der Wetterprognosen zur Anwendung gebrachten Grundsätze (Siehe Jahresbericht I, Seite 122 und 123) erlitten im Laufe des Berichtsjahres keine Aenderung. Namentlich wurde unverrückt an der Maxime festgehalten, dass nur in Fällen, in welchen Witterungs-Thatbestände zur Kenntniss des Publikums gelangen, auch Prognosen gegeben werden können.

Wie in den vorhergehenden Jahresberichten, mögen an dieser Stelle auch die Resultate des Wetterprognosen-Dienstes für 1880 abgedruckt werden, und zwar sind die beiden folgenden Tabellen entnommen aus der „Monatliche Uebersicht der Witterung", Jahrgang V, Einleitung, Seite 5.*)

a. Anzahl der Tage, an welchen Prognosen ausgegeben wurden und der einzelnen Prognosen nach den Elementen und für Küstengebiet und Binnenland.

1880	Anzahl d. Tage	Anzahl der Prognosen			Wetter			Wind			Windrichtung			Windstärke			Temperatur			Anzahl der für Küste und Binnenl. gemeinschaftlich. Prognosen.
		Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	
Janr.	31	210	263	473	90	109	199	78	99	177	34	48	32	44	51	95	42	55	97	201
Febr.	29	232	295	527	88	114	202	96	121	217	48	59	107	48	62	110	48	60	108	225
März	31	196	192	388	88	88	176	68	67	135	31	30	61	37	37	74	40	37	77	138
April	30	210	186	396	80	68	148	85	77	162	42	37	79	43	40	83	45	41	86	143
Mai	31	184	178	362	79	80	159	69	61	130	32	28	60	37	33	70	36	37	73	123
Juni	30	219	194	413	93	86	179	78	68	146	35	30	65	43	38	81	48	40	88	149
Juli	31	193	182	375	75	80	155	71	63	134	33	27	60	38	36	74	47	39	86	160
Aug.	31	210	212	422	96	97	193	76	77	153	35	37	72	41	40	81	38	38	76	198
Sept.	30	225	188	413	100	88	188	83	62	145	38	29	67	45	33	78	42	36	78	135
Okt.	31	214	181	395	86	79	165	81	63	144	38	30	68	43	33	76	47	39	86	92
Nov.	30	229	189	418	89	80	169	91	68	159	43	31	74	48	37	85	49	41	90	69
Dez.	31	213	192	405	87	81	168	81	68	149	41	35	76	40	33	73	45	43	88	155
Jahr	366	2535	2452	4987	1051	1050	2101	957	984	1851	450	421	871	507	473	980	527	506	1033	1788

*) Bericht über die ausübende Witterungskunde für das Jahr 1880.

Digitized by Google

b. Ergebnisse der Prüfung der täglichen, von der Seewarte ausgegebenen Wetterprognosen (Allgemein) in Prozenten.

1880	Nach einzelnen Elementen			Ueberhaupt			
	Wetter %	Wind %	Temp. %	günstig %	theilw. günstig %	ungünstig %	Gesammtresultat %
Januar	74	74	75	65	18	17	74
Februar.....	80	74	85	69	19	12	79
März	88	79	75	73	19	8	82
April	81	80	71	68	20	12	78
Mai.....	80	85	84	76	14	10	83
Juni	72	83	76	69	16	15	77
Juli.....	78	83	76	70	19	11	79
August.....	79	87	90	76	16	8	84
September.....	81	80	84	72	9	9	81
Oktober	78	77	83	69	19	12	79
November	74	76	85	68	18	14	77
Dezember	82	83	77	73	17	10	81
Mittel	79	80	80	71	17	12	80

Ein unzweifelhaftes und sehr erfreuliches Zeichen dafür, dass die ausübende Witterungskunde bei dem grossen Publikum immer mehr an Interesse und Beliebtheit gewinnt, sind die sich häufenden Nachfragen nach Wetterberichten, insbesondere Wetterprognosen, sowohl von Seiten der Zeitungen als von Privaten, und es möchten sich hiernach die bisher erzielten Erfolge besser beurtheilen lassen, als durch die Zahlen der obigen Tabellen. In diesen Zahlen kommt namentlich das Bestreben der Seewarte nicht zum Ausdrucke, die Prognosen stets in ihrer Fassung bestimmter und detaillirter zu gestalten und sie den Bedürfnissen des praktischen Berufslebens immer mehr anzupassen.

Ueber die Verbreitung der Prognosen vergleiche man die Anlage 1 dieses Berichts; nur ein Umstand von Bedeutung für diese Verbreitung sei schon hier erwähnt. Früher wurden nämlich nur auf Grund der Nachmittags-Beobachtungen und der Aenderungen von 8 Uhr Morgens bis 2 Uhr Nachmittags Prognosen gestellt, wodurch dieselben erst zwischen 4 und 5 Uhr Nachmittags zur Versendung kommen konnten. Durch diese Einrichtung mussten die meisten Zeitungen auf die Wiedergabe derselben verzichten, und ausserdem musste es z. B. für den Landwirth sehr schwierig, oft unmöglich sein, auf Grund einer Prognose Dispositionen zu treffen, welche erst in später Abendstunde, oder gar am Morgen in seine Hände gelangten. Es wurde daher die Aufstellung der Prognosen zunächst versuchsweise auf die Mittagszeit verlegt, und eventuell am Nachmittage diese vorläufige Prognose modifizirt. Die bisherige Erfahrung hat nun allerdings ergeben, dass die aus den Vormittags-Beobachtungen abgeleiteten Prognosen in ziemlich befriedigender Weise den Zwecken des praktischen Lebens zu dienen vermochten und dass nur in einzelnen Fällen durch die Nachmittags-Beobachtungen eine erhebliche Modifikation derselben einzutreten hatte. Durch die Ausgabe der Prognosen um Mittag war ein allerdings für eine wirksame Pflege der ausübenden Witterungskunde nicht unerheblicher Vortheil errungen, da, unbeschadet der Nachmittags-Prognose, die Interessenten schon sehr zeitig in den Besitz einer Prognose für den folgenden Tag gelangten.

Beiläufig sei noch bemerkt, dass an auswärtige Zeitungen und Private die Prognose nicht für einen einzelnen Ort und dessen engere Umgebung, sondern nur für ein grösseres Gebiet, etwa für das nordöstliche oder nordwestliche oder südliche Deutschland gegeben wurde, je nachdem sich die Witterungs-Verhältnisse eines Ortes den allgemeinen, auf diesem oder jenem grösseren Gebiete anschlossen, und dass Dieses den Empfängern in jedem einzelnen Falle ausdrücklich mitgetheilt wurde.

Zur Vermeidung von Irrthümern muss hier hervorgehoben werden, dass die Witterungs-Aussichten (Prognosen), welche schon seit September 1876 am Fusse der von der Seewarte herausgegebenen Wetter-

Digitized by Google

karte mit Bericht abgedruckt wurden, stets und auch heute noch nach Eintreffen der Nachmittags-Beobachtungen verfasst werden. Es ist an und für sich klar, dass diese letzteren Prognosen, welche auf eine 6 Stunden spätere Beobachtung, als jene, am Mittage ausgegebene, gegründet ist, auch einen höheren Grad von Zuverlässigkeit gewährt. Diese erhöhte Zuverlässigkeit findet darin ihren Ausdruck, dass die Fassung der betreffenden Prognosen eine präzisere und bestimmtere sein kann, als sie, der Natur der Sache nach, in der Mehrzahl der Fälle der um Mittag ausgegebenen Prognosen zu sein vermag. Würde nicht die Rücksicht für die Presse und für die durch dieselbe vermittelten raschen Witterungs-Nachrichten, wie oben schon erwähnt, bestimmend auf die Entschlüsse der Direktion gewirkt haben, so würde dieselbe zweifelsohne dabei verharrt haben, nur die in den autographirten Wetterberichten enthaltenen Prognosen auch für die telegraphische diesbezügliche Mittheilung zu benutzen.

Die Direktion konnte nicht umhin, in jedem einzelnen Falle, in welchem sie Prognosen an die Zeitungen versandte, darauf zu bestehen, dass gleichzeitig auch Witterungs-Thatbestände bezogen, beziehungsweise veröffentlicht wurden. Sie wurde und wird heute noch dabei von zwei Gesichtspunkten geleitet, die unter allen Umständen bei einer so neuen Sache noch geraume Zeit beachtet werden sollten. Einmal wird durch die Mittheilung der Witterungs-Thatbestände eine zuverlässige Anleitung zum Verständnisse der bei dem Aufstellen von Wetter-Prognosen in Anwendung gebrachten Grundsätze gegeben. Die Direktion erkennt in der Ausbildung dieses Verständnisses beim grossen Publikum das wirksamste Mittel für eine erfolgreiche Pflege der ausübenden Witterungs-Kunde. Sodann erscheint es aber vor Allem wichtig, dem Publikum, für welches die Prognosen bestimmt, das Material an die Hand zu geben, woraus ein Urtheil über Zutreffen oder Nichtzutreffen der Prognosen gefolgert werden kann. Ueber die Witterung glaubt ein Jeder sich sofort ein Urtheil lediglich auf Grundlage seiner unmittelbaren Wahrnehmung erlauben zu können. Die Zuversicht in die Unfehlbarkeit einer auf diesem Wege abgeleiteten Kritik schwindet immer mehr, je mehr man sich daran gewöhnt hat, aus den wirklich beobachteten Erscheinungen über einem grösseren Gebiete den Witterungs-Charakter für dasselbe abzuleiten. Schon die eingehendere Beschäftigung stimmt an und für für sich zu einem gerechteren Urtheile und ein Publikum, welches einige Zeit hindurch die ausgegebenen Wetter-Prognosen an der Hand der gleichzeitigen Witterungs-Thatbestände zu prüfen gewöhnt ist, wird ein wesentlich anderes Urtheil über Zutreffen und Nichtzutreffen zu fällen vermögen, als ein solches, das nur auf den flüchtigen Anschein und von dem kleinsten Gebiete ausgehend sein Urtheil spricht. Dass das Urtheil im ersteren Falle ein ungleich günstigeres ist, liesse sich mit Leichtigkeit aus den bis heute gemachten Erfahrungen erweisen. Da aber das Fällen eines günstigen Urtheils im vorliegenden Falle gleichbedeutend ist mit einem für die Verwerthung wichtigen Vertrauen in die Wetter-Vorhersage, so ist es schliesslich im Interesse des Publikums selbst, wenn die Direktion auch fernerhin noch an ihren Maximen mit Beziehung auf die Ausgabe von Wetter-Prognosen festhält.

V. Ausserordentliche Mittheilungen. Sturmwarnungen.

Ein eingehender Bericht über die weitere Entwickelung und den Erfolg des Sturmwarnungs-Wesens, sowie der ausübenden Witterungskunde überhaupt, findet sich als Einleitung zu „Monatliche Uebersicht der Witterung für das Jahr 1880“; wir verweisen bezüglich dieser bedeutsamen Sache auf die dort gegebenen Ausführungen.

Die Prüfung der Sturmwarnungen, sowie die von Zeit zu Zeit eingesammelten Urtheile der Interessenten erweisen zur Genüge die wohlthätige Wirkung des Sturmwarnungs-Dienstes und bestätigen durchweg die Nothwendigkeit, auf den eingeschlagenen Bahnen weiter fortzuschreiten. Hoffentlich wird es der Direktion gelingen, mit der Uebersiedelung der Seewarte in das neue Dienst-Gebäude ein schon lange und nachdrücklich gefühltes Desiderat in Erfüllung gebracht zu sehen, nämlich die Einführung eines, den bestehenden Verhältnissen angepassten Nachtdienstes. Mit dem Eintritte dieser Eventualität wird das Sturmwarnungs-Wesen in Deutschland in ein neues Stadium eintreten.

Aus der oben bereits angeführten Arbeit in der „Monatliche Uebersicht der Witterung für 1880“ folgen hier zwei Tabellen, die dazu bestimmt sind, einen Einblick zu gewähren in den Umfang und, im Allgemeinen auch, in die Erfolge der während des Jahres 1880 erlassenen Sturmwarnungen.

Digitized by Google

Anzahl und Datum der von der Deutschen Seewarte angeordneten Sturmwarnungs-Signale.

1880. Monat.	Anzahl der Anordnungen zum Heissen	Anzahl der Anordnungen zum Senken	Durch Extra-Telegramme	Datum, an welchem Anordnungen zum Heissen von Signalen gegeben wurden.
Januar...	174	60	234	2., 3., 8., 13, 14., 20., 24., 27.
Februar..	281	—	281	16., 19., 20., 27., 28., 29.
März	142	42	184	1., 2., 3., 9.
April	—	—	—	—
Mai	44	28	72	24.
Juni.....	88	28	116	7., 8.
Juli	37	12	49	5., 21.
August ..	—	—	—	—
September	94	—	94	11., 14., 30.
Oktober..	372	87	459	2., 15., 18., 21., 22., 24., 26., 28., 29.
November	365	58	423	1., 4., 7., 9., 13., 14., 16., 19., 22., 25., 28.
Dezember	402	149	551	2., 6., 8., 10., 11., 12., 13., 14., 15., 19., 23., 25., 26., 30.
Jahr	1999	464	2463	60 Tage

Anmerkung. Durch Hafen-Telegramme wurden keine Sturmwarnungen gegeben.

Ergebnisse der im Jahre 1880 von der Seewarte erlassenen Sturmwarnungen.

Jahr 1880.	Gruppe der Signalstellen.									
	1. 50% und darunter		2. über 50 bis inkl. 60%		3. über 60 bis inkl. 70%		4. über 70 bis inkl. 80%		5. über 80%	
	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente
	10	43	6	55	9	63	12	74	1	86

Anmerkung: Ueber die Einrichtung der Signalstellen und des Signaldienstes siehe „Instruktion für die Signalstellen der Deutschen Seewarte, zweite Ausgabe“ und Bemerkungen darüber im Jahresbericht II, Seite 71.

2. *Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte.*

I. Tägliche autographirte Wetterberichte der Seewarte.

Die Herausgabe der autographirten Wetterberichte erfolgte alltäglich in derselben Weise, wie bisher. Wir verweisen daher auf das, was im Jahresberichte I, Seite 127 bis 129, über diese Veröffentlichung gesagt wurde.

Die Anzahl der Abonnenten auf die autographirten Wetterberichte war 87. An Freiexemplaren wurden versendet 126.

II. Monatliche Uebersicht der Witterung.

Nach den bereits im Jahresberichte II, Seite 72 und 73, dargelegten Motiven wurde die Herausgabe der „Monatliche Uebersicht der Witterung“ dadurch wesentlich beschleunigt, dass die bisher publizirten nautischen Tabellen mit dem Jahrgange 1880 in Wegfall kamen, und der Theil, welcher die atmosphärischen Vorgänge auf dem Nordatlantischen Ozean behandelte, thunlichst vereinfacht wurde. Dagegen wurde der Theil II „Korrespondenzen über die Witterung“ der einzelnen Monate, so weit es möglich war, durch Korrespondenzen aus sämmtlichen europäischen Gebietstheilen bereichert. Ferner möge schon jetzt darauf hingewiesen werden, dass die Lücken, welche durch das Fehlen der Witterungs-Uebersichten aus Frankreich, Oesterreich und der Schweiz sich noch während des Berichtsjahres fühlbar machten, mit dem Beginn des Jahrganges VI (1881) ausgefüllt wurden.

Aus Gründen, welche im Jahresbericht II, Seite 73, in aller Kürze dargelegt wurden, war es nicht möglich gewesen, den Jahrgang IV (1879) auf dem Laufenden zu erhalten. Die stets sich häufende Arbeit, hier besonders in Bezug auf die rasche Veröffentlichung der „Monatliche Uebersicht der Witterung“ für 1880, erschwerte die nachträgliche Herausgabe des noch rückständigen Jahrganges so sehr, dass noch die Bearbeitung eines Theiles der Hefte desselben auf das Jahr 1880 übernommen werden musste. Zu Ende des

Digitized by Google

genannten Jahres wird auch der noch fehlende Jahrgang erscheinen und damit die ganze Reihe der Jahrgänge vervollständigt sein.

Seite 60 dieses Berichtes wurde schon dargelegt, aus welchen Gründen sich eine Einschränkung des Abschnittes III der „Monatliche Uebersicht der Witterung", der sich auf die atmosphärischen Zustände auf dem Nordatlantischen Ozean bezieht, als unabwendbar erwies. Hier mag nur in aller Kürze darauf hingewiesen werden, dass die Einschränkung des nautischen Theiles dieser Veröffentlichung sich auch dadurch zu erkennen gab, dass die Tabelle 5, Meteorologische Beobachtungen auf dem Nordatlantischen Ozean, wie bereits erwähnt, mit dem Beginn des Jahrganges 1880 in Wegfall kam. Die Direktion sah sich aus Gründen, die sich aus den an verschiedenen Stellen dieses Jahresberichtes und des Jahresberichtes II gemachten, diesbezüglichen Bemerkungen ergeben, veranlasst, diese Einschränkung eintreten zu lassen. Es mag überdies gestattet sein, hier auf das im Januar-Hefte des Jahres 1880 der „Monatliche Uebersicht der Witterung", Abschnitt III, in der Vorbemerkung (Seite 13) Gesagte zu verweisen, um jene Erklärungen zu vervollständigen und auch die Hoffnung der Direktion zu betonen, dass sich die Wiederaufnahme dieser wichtigen Veröffentlichung einstens möglich erweisen werde. Dort heisst es: „Ob alsdann (wenn eine eingehende Darstellung der Vorgänge in der Atmosphäre über dem Nordatlantischen Ozean in einem 2. Theile der Monatlichen Berichte, der Monatlichen Witterungs-Revue, zur Veröffentlichung gelangt sein würde) auch die bisher zum Abdrucke gebrachte Tabelle der meteorologischen Beobachtungen für 8^h a. m. aus den Schiffs-Journalen der Deutschen Seewarte *in extenso* wiedergegeben werden wird, soll von verschiedenen Umständen und unter anderen auch davon abhängig gemacht werden, dass auch andere Zentral-Institute durch Wiedergabe ihrer resp. Schiffsbeobachtungen in ähnlicher Weise ihre Uebereinstimmung mit dem von der Seewarte befolgten Plane bekunden und eine für die meteorologische Wissenschaft förderliche diesbezügliche Reziprozität eintreten lassen."

Die dem Jahrgange II (1877) beigegebenen „Wissenschaftliche Ergebnisse" wurden durch eine Arbeit des Abtheilungs-Vorstehers Dr. van Bebber über die geographische Vertheilung und Bewegung der Minima fortgesetzt, und sollen Arbeiten dieser Art, welche darauf hinzielen, die ältere statistische Methode mit der neueren synoptischen vermittelnd zu verbinden, in erster Linie Material bieten, die Entwickelungs-Geschichte der Minima eingehend studiren zu können.

III. Monatliche vergleichende Witterungs-Uebersicht von Nordamerika und Zentral-Europa.

Wie in den vorhergehenden Jahren wurde die vergleichende Witterungs-Uebersicht von Nordamerika und Zentral-Europa ausgearbeitet und in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie" veröffentlicht. (Siehe Jahresbericht I, Seite 130).

IV. Monatliche Tabellen der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte.

Mit Rücksicht auf diese Veröffentlichung gilt dasselbe, was im vorhergehenden Paragraphen gesagt wurde. (Siehe Jahresbericht I, Seite 130 und 131).

V. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Verein mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen.

Hinsichtlich dieser Veröffentlichung verweisen wir auf das im Jahresbericht II, Seite 73 u. 74 Gesagte, dem wir nur noch folgende Erklärung hinzufügen.

Die Fertigstellung des Manuskriptes des Jahrganges 1879 dieser Publikation erfolgte im Herbste 1880, so dass zu dieser Zeit mit dem Drucke begonnen werden konnte. Den im Jahrgange 1878 enthaltenen Stationen der Seewarte wurde noch Memel beigefügt. Ferner wurde die Reihe der Stationen, von welchen stündliche Beobachtungen publizirt werden, noch durch die Hinzufügung der Registrirungen der Stationen Kiel und Wustrow ergänzt, so dass im Jahrgange 1879 die stündlichen Aufzeichnungen der Registrir-Apparate von 6 Normal-Beobachtungsstationen enthalten sind.

Eine weitere Ergänzung dieser so wichtigen Publikation soll mit dem Jahrgange 1880 erfolgen. Die Direktion wird es sich angelegen sein lassen, gleichzeitig auch das ganze Werk in der Form einheitlicher dadurch zu halten, dass die einzelnen Theile in der That nur als einzelne Theile und nicht, wie gegenwärtig, als selbstständige Veröffentlichungen erscheinen.

Der rein geschäftliche Verkehr der Abtheilung III umfasste die Erledigung von 599 einzelnen Nummern amtlicher Schreiben.

Digitized by Google

Anlage 1.

Auszug aus dem Berichte des Kapitän-Lieutenant d. S. von Rentzell über die Thätigkeit der Seewarte auf dem Gebiete der Mittheilungen von Witterungs-Thatbeständen und Prognosen an Zeitungen und Privatpersonen.*)

Die Thätigkeit der Abtheilung für ausübende Witterungskunde im Interesse der landwirthschaftlichen Vereine, der Zeitungen und von Privaten lässt sich auch pro 1880, analog dem im Jahresbericht I S. 116—120 und im Berichte pro 1879 S. 74—76 beobachteten Verfahren, am zweckmässigsten in den nachfolgend aufgeführten Rubriken darlegen. Es empfiehlt sich jedoch vorerst verschiedener Thatsachen Erwähnung zu thun, welche diesen Zweig der Witterungskunde wesentlich erweiterten.

Die Veranlassung zu Erweiterungen lag in folgenden Momenten begründet:

1. Die Konferenz der Vorstände deutscher meteorologischer Zentral-Institute (Siehe Seite 5 dieses Berichtes) gab den Anstoss zum Bezuge grösserer Witterungs-Telegramme von Seiten Bayerns und Württembergs, in ähnlicher Weise wie Sachsen solche seit einigen Jahren bereits bezieht.

2. Es errichteten die „Kölnische Zeitung“ und die „Magdeburgische Zeitung“ eigene sog. Wetterwarten, die auf Grund eigener Beobachtungen, neben dem umfassenden Material, welches denselben telegraphisch von der Seewarte zugeht, Witterungsthatbestände und Witterungsaussichten für ihre Leser publiziren, d. h. die von der Seewarte ihnen übermittelten Prognosen für die betreffenden Gegenden in gewissem Sinne adaptiren.

Aus dem Vorgehen einzelner Hauptzeitungen erklärt es sich, wie von allen Gegenden Deutschlands von der Presse Wünsche betreffs telegraphischer Zusendungen von Witterungsaussichten an die Seewarte gelangten. Da in den meisten Fällen solchen Wünschen Rechnung getragen werden konnte, so musste nach kurzer Zeit dieser Zweig der Thätigkeit der Abtheilung III erheblich an Ausdehnung gewinnen.

3. Durch die käufliche Erwerbung des von Herrn Lt. Rung in Kopenhagen erfundenen Verfahrens zur Herstellung von Wetterkarten in Typendruck durch den Chef der Kais. Admiralität und den Königl. Staatsminister für landwirthschaftliche Angelegenheiten in Preussen war die Reproduktion von Wetterkarten in den Zeitungen ermöglicht, in Folge dessen sich der Bezug der Isobarentelegramme erheblich steigerte.

Die Einzelheiten des wettertelegraphischen Dienstes, wie er dem Berichterstatter zufiel, lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen:

I. In der tabellarischen Aufstellung und der Versendung des grossen Abonnementsberichtes, wie derselbe bereits im Bericht I S. XXXVIII unter No. 33 zur Anschauung gebracht worden. Es trat in der Mitte des Jahres 1880 insofern eine Aenderung ein, als die Stationen um Mullaghmore, Ile d'Aix, Nizza und Triest vermehrt wurden, dagegen bei den Luftdruck- und Temperatur-Angaben die Zehntel wegfielen (Siehe S. 79 dieses Berichtes). Hiernach erhielt der tabellarische Theil des Abonnementsberichtes die folgende von dem früheren (Jahresbericht I, Anhang 33, S. XXXVII) verschiedene Form:

Wetterbericht vom 16. Dezember 1880, 8 Uhr Morgens.

Stationen	Barometer auf 0° und den Meeresspiegel red. in Millim.	Wind	Wetter	Temperatur in ° Celsius 5° C. = 4° R.	Bemerkungen.
Mullaghmore	753	ONO 7	bedeckt	6	
Aberdeen.....	753	NNW 3	heiter	1	
Christiansund	750	SSW 3	bedeckt	— 2	
Kopenhagen	748	O 4	bedeckt	0	
Stockholm.	748	NNW 2	heiter	—20	
Haparanda	750	N 2	bedeckt	—20	
Petersburg	fehlt	— —	—	—	
Moskau.....	744	O 2	Schnee	— 9	
Cork, Queenstown.	750	NW 3	bedeckt	7	Seegang mässig
Brest	756	W 4	halb bedeckt	11	Grobe See.
Helder	747	SW 2	bedeckt	7	
Sylt.....	747	ONO 3	Schnee	0	
Hamburg.....	748	still	Nebel	0	
Swinemünde	747	NO 1	bedeckt	— 2	Nachts Schnee
Neufahrwasser	747	SO 2	Dunst	— 4	Nachts wenig Schnee
Memel	750	SSO 3	bedeckt	— 6	
Paris.....	756	SW 2	wolkenlos	7	
Münster.....	750	SW 1	bedeckt	— 5	Gest. u. Nachts Regen
Karlsruhe	755	SW 9	Regen	8	
Wiesbaden	754	NW 3	halb bedeckt	8	*)
München	757	SW 5	Regen	— 5	
Leipzig.....	749	WSW 4	bedeckt	— 7	Nachm. Schnee u. Reg.
Berlin.....	747	W 1	bedeckt	— 3	Nachts Schnee u. Reg.
Wien..... .	755	W 4	Regen	8	
Breslau.....	748	SW 5	Regen	— 5	
Ile d'Aix	759	WSW 3	bedeckt	11	
Nizza	761	N 3	Dunst	7	
Triest	761	still	Regen	9	

*) Gestern Schneefall, Graupeln, Abends Regen.

Skala für die Windstärke: 1 = leiser Zug, 2 = leicht, 3 = schwach, 4 = mässig, 5 = frisch, 6 = stark, 7 = steif, 8 = stürmisch, 9 = Sturm, 10 = starker Sturm, 11 = heftiger Sturm, 12 = Orkan.

*) Meteorologische Zentral-Institute, landwirthschaftliche Vereine etc.

Digitized by Google

Durch die gefällige Mittheilung des Kaiserlichen Telegraphenamtes an die Seewarte liess sich die folgende Liste der wirklichen Abonnenten auf vorstehenden Bericht aufstellen:

In Berlin:
die Nationalzeitung,
„ Norddeutsche Allgemeine Zeitung,
das Tageblatt,
die Neue Preussische Zeitung,
das Fremdenblatt,
der Reichsbote,
„ Staats- und Reichsanzeiger.

In Breslau:
die Schlesische Zeitung,
„ Schlesische Presse.

In Glogau: der Niederschlesische Anzeiger.
In Bremen: die Weserzeitung.
In Königsberg i. Pr.: die Königsberger Hartungsche Zeitung.
In Köln:
die Kölnische Zeitung,
„ Kölnische Volkszeitung.

In Frankfurt a. M.:
Das Wagnersche Telegraphen Korrespondenz-Bureau. Die Empfänger des Telegrammes von diesem durch Vermittelung dieses Bureaus sind nicht bekannt.

In Magdeburg: die Magdeburgische Zeitung.
In Leipzig: das Königl. Sächsische Meteorologische Bureau.

Ausserdem wird der Wetterbericht durch Uebertragung in Frankfurt a. M. nach Karlsruhe und Stuttgart befördert. Das Kaiserliche Telegraphenamt fügt die Bemerkung hieran, dass es nicht hat in Erfahrung gebracht werden können, welche Zeitungen daselbst den Abonnementsbericht beziehen.

Auf Grund weiterer Ermittelungen, namentlich durch gefällige Mittheilungen der Herren Korrespondenten der Seewarte, war es möglich, die folgende Liste von Zeitungen aufzustellen, welche überhaupt diesen Witterungsbericht in der ersten Hälfte 1880 publizirten.

Es publizirten den Abonnementsbericht:

In Preussen:
die Danziger Zeitung,
„ Danziger Volkszeitung,
„ Königsberger Hartungsche Zeitung,
„ Colberger Ztg.,
„ Ostsee-Ztg.,
„ Schlesische Ztg.,
„ Breslauer Ztg.,
„ Breslauer Morgenztg.,
„ Neue Görlitzer Ztg.,
„ Görlitzer Nachrichten,
„ Provinzial-Ztg.,
„ Bromberger Ztg.,
„ Ostpreussische Presse,
der Reichs- u. Königl. Preussische Staats-Anzeiger,
die Norddeutsche Allgemeine Ztg.,
„ Deutsche Landes-Ztg.,
das Berliner Tageblatt,
die Neue Preussische Ztg.,
das Berliner Fremdenblatt,
der Reichsbote,
die National-Ztg.,
„ Königl. priv. Berlinische (Vossische) Zeitung,
„ Kieler Zeitung,
„ Itzehoer Nachrichten,
„ Altonaer Nachrichten,
„ Harburger Nachrichten und Anzeigen,
„ Saale-Zeitung,
„ Hallische Zeitung,
„ Frankfurter Zeitung,
„ Frankfurter Freie Presse,
der Rheinische Courier,
die Kölnische Zeitung.

In Sachsen:
das Chemnitzer Tageblatt,
die Zittauer Morgenzeitung,
das Leipziger Tageblatt,
die Leipziger Nachrichten,
das Dresdener Journal,
die Dresdener Anzeigen.

In Bayern:
die Augsburger Allgemeine Zeitung,
der Fränkische Kurier,
„ Kurier für Niederbayern,
die Oberfränkische Zeitung,
das Regensburger Tageblatt.

In Württemberg:
die Neckarzeitung,
„ Ulmer Schnellpost,
der Staatsanzeiger für Württemberg,
das Neue Tageblatt,
der Schwäbische Merkur.

In Mecklenburg:
das Mecklenburger Tageblatt,
die Rostocker Zeitung,
„ Mecklenburgische Zeitung,
„ Mecklenburgischen Anzeigen.

Digitized by Google

In Hamburg:
die Hamburger Nachrichten,
„ Börsenhalle,
der Hamburger Correspondent,
das Fremdenblatt,
die Reform.

In Bremen: die Weserzeitung,
In Lübeck: die Eisenbahnzeitung.

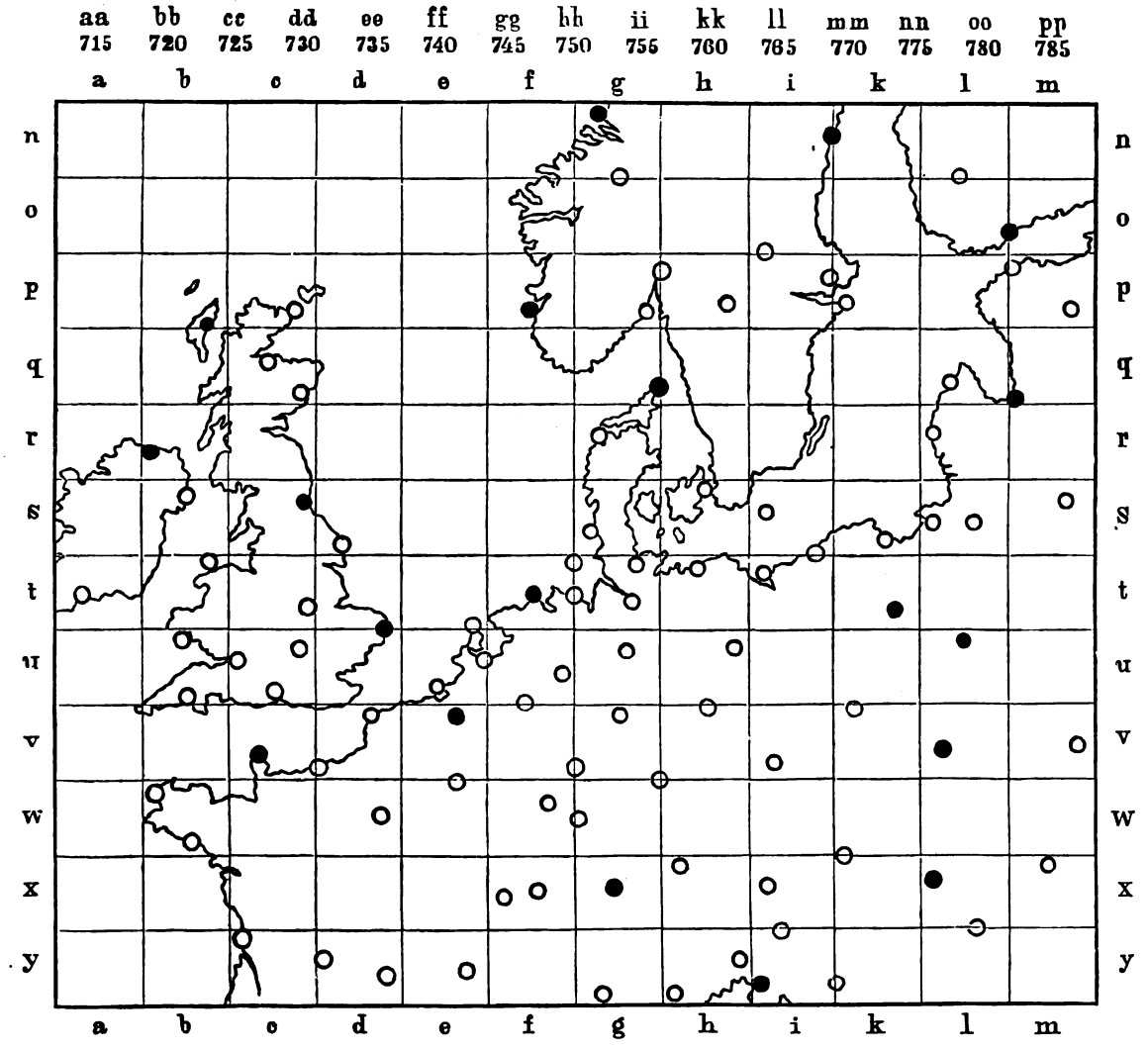
Es bleibt zu bemerken, dass die sämmtlichen unter Hamburg aufgeführten Zeitungen den Bericht abschriftlich direkt auf der Abtheilung III der Seewarte empfangen, wie dies auch bei den „Harburger Nachrichten“ geschieht.

II. Die Uebermittelung der Isobaren zum Entwurf von Wetterkarten an die Zentral-Institute zu Leipzig, München und Stuttgart, wie an die „Magdeburgische“ und „Karlsruher Ztg.“, sowie an Herrn Dr. Krebs zu Frankfurt a. M. und an Herrn Dr. Szensgyoergyi Weiz zu Budapest (Königl. Ungarisches Handels-Ministerium), wurde in der ersten Hälfte des Jahres nach dem bereits im Jahresbericht I, S. XLI und No. 37, gegebenen Schema (Taf. 1) ausgeführt, später indessen, da diese Methode vielen Verstümmelungen bei der telegraphischen Uebermittelung ausgesetzt gewesen, das beifolgende Schema (Taf. 2) angewendet.

Nach diesem Schema lautete z. B. das Telegramm vom 25. Dezember 1880 nach Stuttgart:

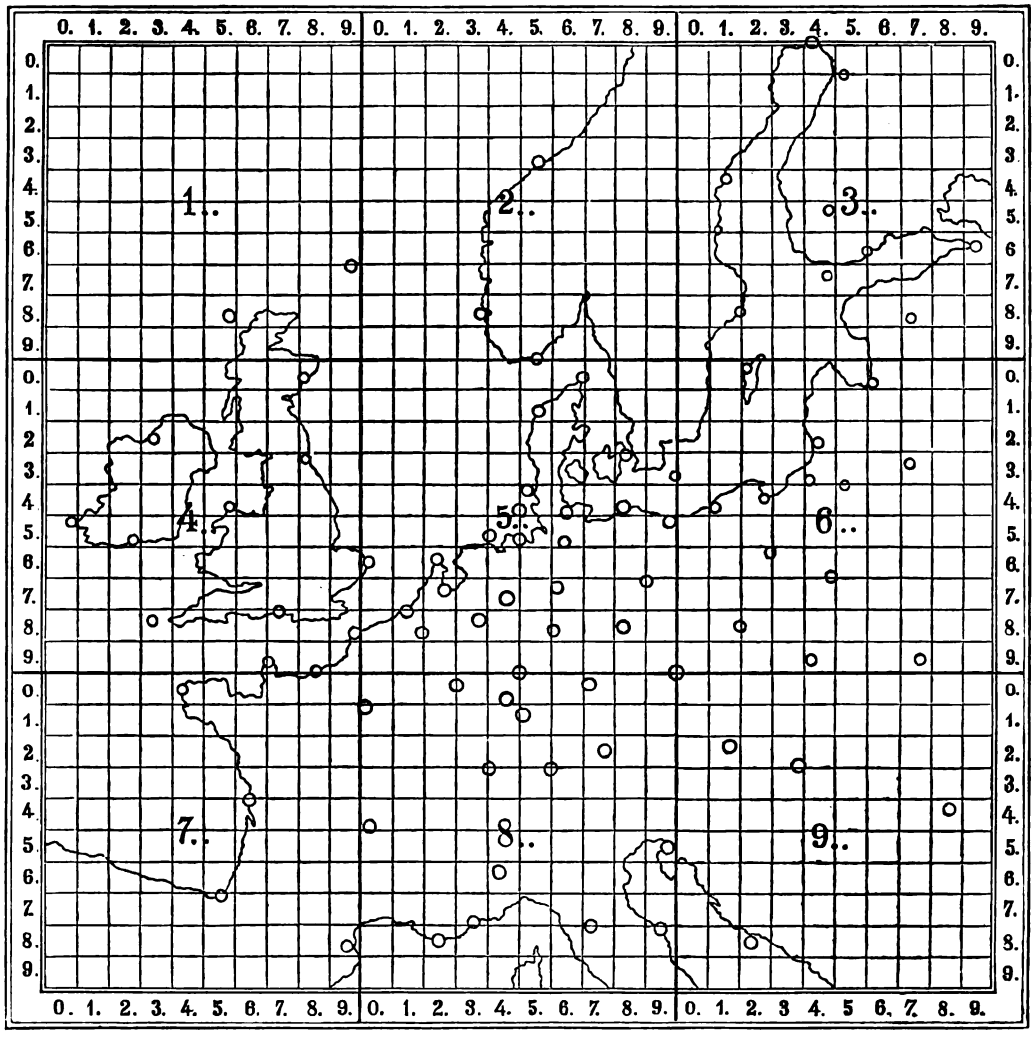
Schoder	Stuttgart	30279	54200	,2355	10554
60200	,4018	85556	42328	2610,	45159
50656	86476	91376	32626	10,50	43181
09900	,5077	200,5	03923	200,5	54157
56846	87799	50,			
71434	43417				

Taf. 1. Aelteres Schema für das Isobaren-Telegramm.



Digitized by Google

Taf. 2. Gegenwärtig in Gebrauch befindliches Schema für das Isobaren-Telegramm.



Die Dechiffrirung des unter 2 gegebenen Telegrammes dürfte nach obigem Schema keine Schwierigkeiten bieten, wenn noch erläuternd erwähnt wird, dass einmal die beiden ersten Zahlen jeder neuen Isobare die Werthangabe derselben geben, und zweitens stets dieselbe mit 0, nur bei in sich selbst verlaufenden Isobaren, also bei geschlossenen Kurven 00, abgeschlossen wird. Die Schlusskomma stehen und zählen als Ziffer mit in den, mit Ausnahme nach der letzten Gruppe, stets fünfziffrigen Gruppen. Die Schnittpunkte der Isobaren ergeben sich hier durch drei Ziffern, von welchen die erste das Hauptquadrat, die zweite die Vertikale, die dritte die Horizontalspalte bezeichnen, in deren Vereinigung der Fixpunkt der Kurve liegt. *)

III. Die Publikation der Wetterkarten in Zeitungen betreffend adoptirten das Verfahren des Lieut. Rung: die „Hamburgische Börsenhalle“, der „Hamburgische Correspondent“ und die „Augsburger Allgemeine Zeitung“.**)

In der Wetterkarte (Taf. 3) ist die Veröffentlichung, wie sie im Correspondenten und in der Börsenhalle erscheint, zur Anschauung gebracht. Ferner veröffentlicht die „Magdeburgische Zeitung“, an der Hand der telegraphischen Zusendungen von der Seewarte die Karte (Taf. 4) nach einem, in England patentirten Verfahren. Diese Karte erscheint jedoch erst am nächsten Morgen nach dem Tage, auf welchen sie sich bezieht.

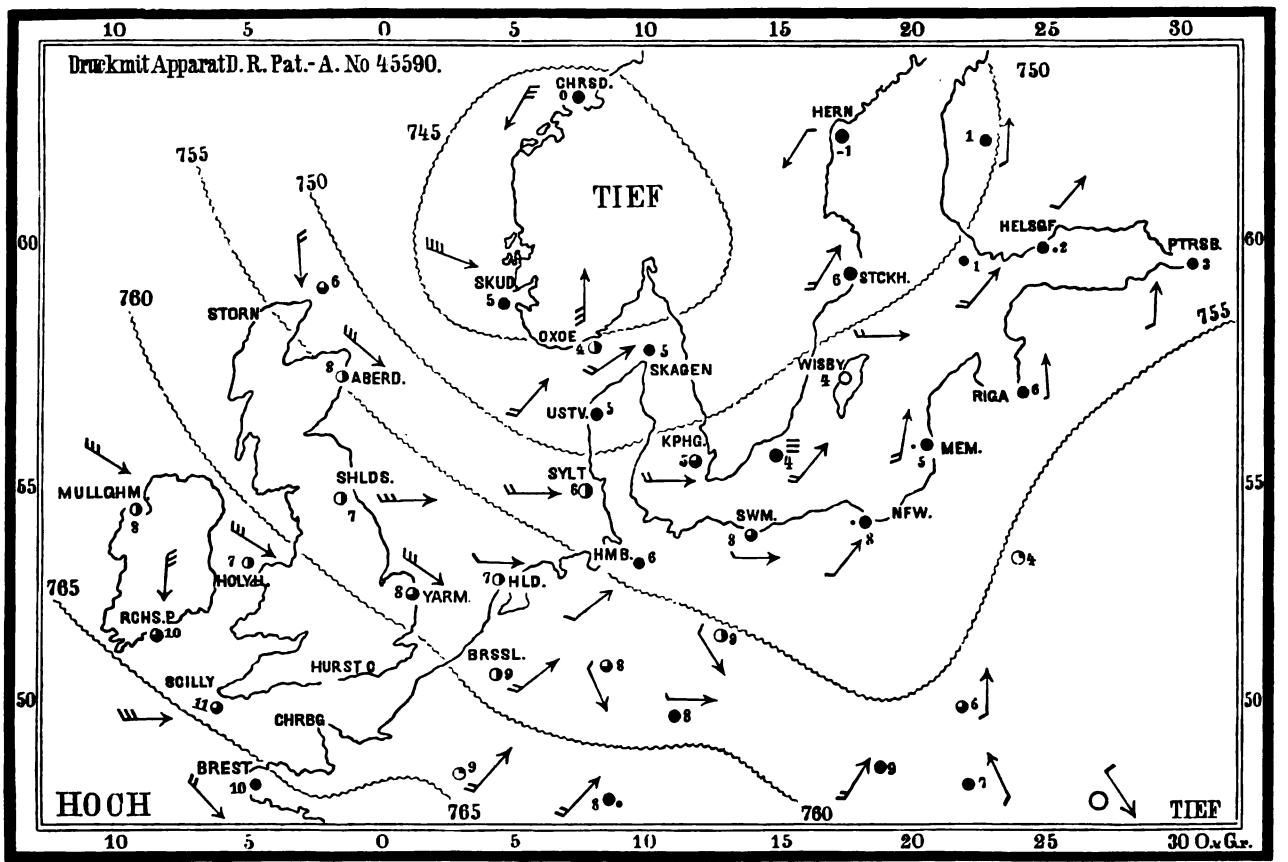
---

*) Sowohl der Abonnementsbericht wie die sämmtlichen Isobarentelegramme gelangten durch Boten Mittags zwischen 12—12½ Uhr zur Weiterbeförderung an das Kaiserliche Telegraphenamt.

**) Die genannten Zeitungen haben übrigens Verbesserungen des Verfahrens angewendet.

Digitized by Google

Taf. 3. **Wetterkarte vom 26. April 1881, 8h a. m.**



Die Hamburger Zeitung „Reform“ bringt die Wetterkarte (Taf. 5). Nach einem besonderen autographischen Verfahren wird von derselben nach einer auf der Seewarte hergestellten Autographie eine Zinkplatte zum Druck der Karte hergestellt.

IV. Die Witterungs-Aussichten bezogen, und zwar nach ausgegebenem Prognosenschlüssel*) (Zifferngruppe):

1) das Königlich Sächsische Meteorologische Bureau,
2) die Magdeburgische Zeitung als dringendes Telegramm, gleich nach Eintreffen der englischen Nachrichten (11½ Uhr Vorm.),
3) die Kölnische Volkszeitung,
4) Dr. Krebs, Frankfurt a. M.,
5) die Kölnische Zeitung,
6) Professor Schoder, Stuttgart,
7) Dr. Szensgyoergyi Weiz, Budapest

und seit dem 1. Januar 1881 die Königlich Bayerische Meteorolog. Zentral-Station zu München.

In Textworten empfingen die Prognose:

In Berlin:

1) die National-Zeitung,
2) das Tageblatt,
3) die Post,
4) der Reichsbote,
5) die Kreuzzeitung,
6) die Tribüne;

ferner:

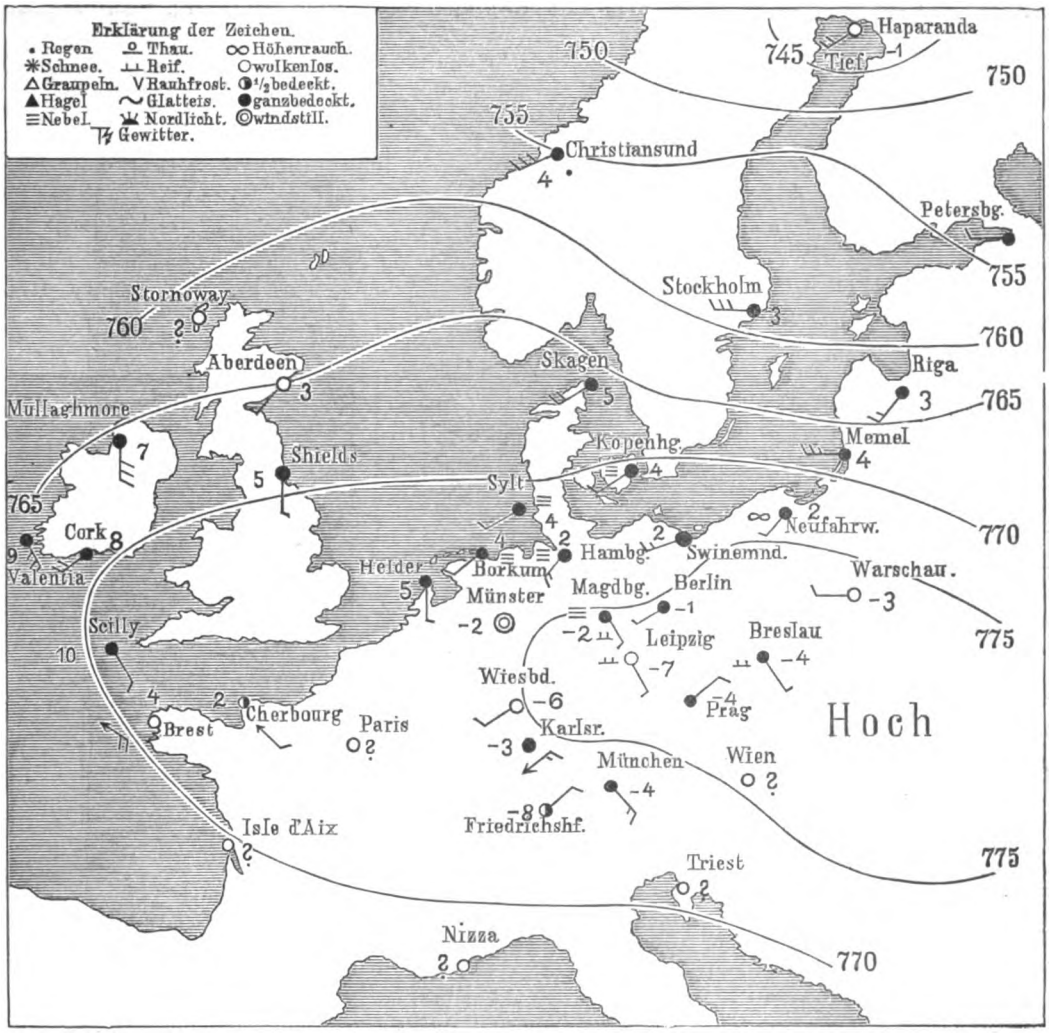
7) die Weser-Zeitung, Bremen,
8) die Harburger Anzeigen und Nachrichten, Harburg,
9) die Westphälische Zeitung, Dortmund,
10) die Danziger Zeitung, Danzig,
11) das Mecklenburgische Tageblatt, Wismar

und 12) die Rostocker Zeitung in Rostock.

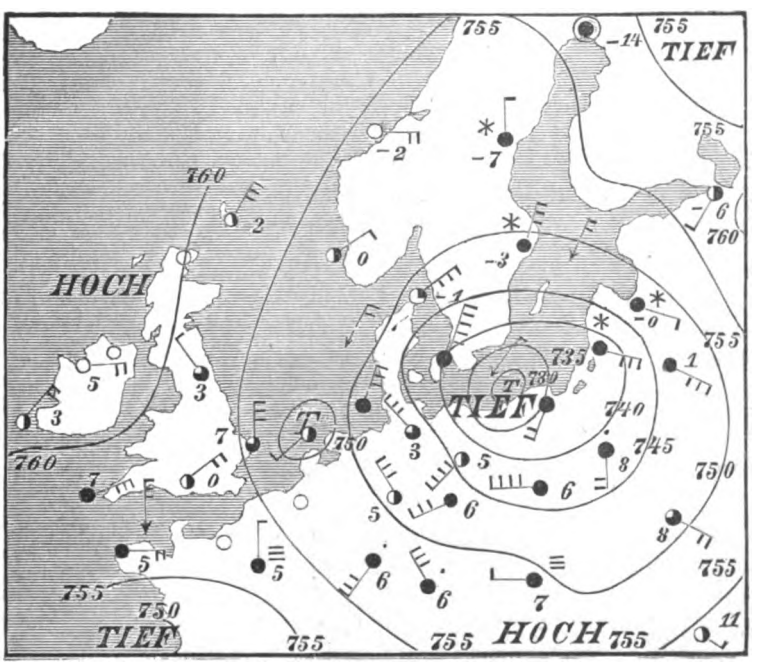
*) Siehe „Monatliche Uebersicht der Witterung, Jahrg. V 1880.“ Ergebnisse der ausübenden Witterungskunde, Seite 4.

Digitized by Google

Taf. 4. Wetterkarte vom 3. Januar 1881.



Taf. 5. Wetterkarte vom 22. Oktober 1880.



Digitized by Google

V. Am 1. jeden Monats wurde in den folgenden Zeitungen die Prüfung über den Ausfall der Witterungsaussichten für das nordwestliche Küstengebiet in der hier unten folgenden Weise für den verflossenen Monat veröffentlicht:

in den Hamburger Nachrichten,
in den Harburger Anzeigen und Nachrichten,
im Hamburgischen Correspondenten,
in der Börsenhalle,
in den Altonaer Nachrichten,
im Hamburger Fremdenblatt,
in den Itzehoer Nachrichten.

Die Prüfung der von der Deutschen Seewarte für das nordwestliche Küstengebiet aufgestellten Prognosen (Witterungs-Aussichten) für den folgenden Tag ergab im Monat Dezember das folgende Resultat:

Im Ganzen wurden 137 Prognosen aufgestellt, und entfallen davon auf:
Wetter 57, Wind 53, Temperatur 27.
In Prozenten berechnet:

	Wetter	Wind	Temperatur	Zusammen
1) Gut übereinstimmende Prognosen mit d. nachfolg. Thatbeständen:	74	78	59	72
2) Theilweise übereinstimmende:	19	11	30	18
3) Nicht übereinstimmende:	7	11	11	10

Rechnen wir die Hälfte der Aussichten, welche nur theilweise mit den nachfolgenden Thatbeständen übereinstimmten, zu den günstigen Fällen, die andere Hälfte aber zu den ungünstigen, so erhalten wir nach den Gesammtsummen folgende Prozentsätze für die günstigen Fälle:

für Wetter: 83 %, für Wind: 83 %, für Temperatur: 74 %,
überhaupt 81 %.

VI. Unter Bezugnahme auf die früheren Angaben, betreffend die Mittheilungen von Witterungs-Thatbeständen im Jahresbericht I, S. 116—123 und im zweiten Bericht pro 1879, S. 74—76, ist noch jener Telegramme Erwähnung zu thun, welche neu hinzugetreten sind:

1) Bereits um 10 Uhr Morgens gingen an die „Magdeburgische Zeitung" unter der bekannten Gruppe *TTWSH* (Temperatur, Windrichtung, Stärke, Bewölkung) die Witterungs-Thatbestände folgender Orte ab: Hamburg, Borkum, Münster, Kassel, Hannover, Leipzig, Berlin, Kaiserslautern und Bamberg.

Hieran schlossen sich unter *BB* (Barometerstand in Millimetern) die Luftdruckangaben der erwähnten Orte. Diese Depesche zählte 15 Worte.

2) Um $11^1/_2$ Uhr Vorm. gelangte ein Telegramm (ca. 35 Worte) an die „Kölnische Volkszeitung" zur Abgabe, welches unter *TTWSH* die Witterungs-Thatbestände von Haparanda, Skudesnaes, Shields, Rochespoint, St. Matthieu, Helder, Vlissingen, Keitum, Hamburg, Berlin, Münster, Leipzig, Wiesbaden und Altkirch, und unter *BB* die Barometerstände dieser Orte überlieferte. Hieran schloss sich ein Text, die allgemeine Witterungslage von 8 Uhr Morgens behandelnd und die Prognose in Ziffern, wie bereits erwähnt.

3) $12^1/_2$ Uhr folgte das Telegramm an die „Kölnische Zeitung". Dasselbe enthielt in ca. 30 Worten:
   a) den vollen Barometerstand und die Windrichtung von Shields (eine Gruppe) von 8 Uhr a. m.;
   b) die Lage der Minima resp. Maxima und den Verlauf einiger, für die zu erwartende Witterung bemerkenswerther Isobaren nach dem Schema 3;
   c) die Druckdifferenz für Hamburg seit 8 Uhr Morgens bis zum Abgang des Telegrammes, nebst näherer Erörterung des Witterungscharakters von Hamburg, und
   d) die Ziffernprognose.

4) Ausser den bereits erwähnten Isobarentelegrammen empfingen auch die „Magdeburgische Zeitung", und seit dem 1. Januar 1881 die Königlich Bayerische Meteorologische Zentral-Station die Witterungs-Thatbestände unter *TTWSH*, analog wie das Königlich Sächsische Meteorologische Bureau, von den folgenden Stationen: Shields, Scilly, Stornoway, Valentia, Cherbourg, Friedrichshafen, Prag, Warschau, Skagen und Borkum.

Im Nachmittagsdienst traten keine Veränderungen ein und der telegraphische Verkehr erreichte täglich die Höhe von ungefähr 21 Depeschen mit zirka 430 Worten.

Digitized by Google

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV.

Chronometer-Prüfungs-Institut.

Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffskapitäne. Im Jahre 1880 wurden dem Chronometer-Prüfungs-Institut 33 Marine-Chronometer von Schiffskapitänen der Handelsmarine zur Beobachtung übergeben, deren Verhalten im Allgemeinen als ein Befriedigendes bezeichnet werden darf. Von Uhrmachern erhielt die Abtheilung 10 Chronometer, darunter eins von einem Fabrikanten aus New-York. Sämmtliche Instrumente wurden einer möglichst vollständigen Prüfung unterworfen und errangen im Allgemeinen das Prädikat „gut"; in einem Falle konnte sogar das Prädikat „vorzüglich" ertheilt werden. Die Mehrzahl dieser Chronometer wurde durch Vermittelung des Institutes seitens einzelner Rhedereien, also für die Handelsmarine, angekauft. Von wissenschaftlichen Instituten erhielt die Abtheilung 2 Chronometer zur Untersuchung.

Die in dem Jahresberichte II, Seite 76, über die Inanspruchnahme der Seewarte auf dem Gebiete der Chronometer-Prüfung zum Zwecke des Ankaufes für die Handelsmarine gemachten Bemerkungen finden auch auf die Lage der Dinge während des Jahres 1880 Anwendung. Wenn sich auch im Allgemeinen eine Hebung der Inanspruchnahme zu erkennen gab, so bleibt doch noch Vieles mit Rücksicht darauf zu wünschen übrig; erst, wenn ein volles Verständniss für die Bedeutung einer eingehenden Prüfung der Chronometer vor dem Ankaufe bei den Interessenten Wurzel gefasst haben wird, kann eine durchgreifende Aenderung zum Bessern erwartet werden. Die Direktion wird nicht ermangeln, auf die Anbahnung und allgemeine Verbreitung eines solchen Verständnisses hinzuwirken.

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung. An den in den Tagen vom 4. Oktober 1880 bis 2. April 1881 auf der Abtheilung IV abgehaltenen allgemeinen vierten Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern betheiligten sich 9 deutsche und 1 schweizer Fabrikant durch Einlieferung von im Ganzen 35 Marine-Chronometern. Von den einzelnen Uhren erhielten 2 das Prädikat „von besonderer Güte", 4 das Prädikat „recht gut" und 4 das Prädikat „gut" mit Beziehung auf den Ausfall der Prüfung. Ein eingehender Bericht über diese vierte auf der Deutschen Seewarte abgehaltene Konkurrenz-Prüfung findet sich in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", Jahrgang IX, Heft VII, Seite 354 bis 360.

Der Bestand des Institutes an Apparaten und Modellen blieb im Berichtsjahre unverändert, und sind neue Erwerbungen nicht anzuführen. Dagegen erhielt die Handbibliothek der Abtheilung durch Ankauf verschiedener älterer werthvoller, auf die Geschichte der Chronometrie bezüglicher Werke eine sehr erfreuliche Bereicherung.

Wenn somit die Wirksamkeit des Institutes auch im verflossenen Jahre als eine im Ganzen erfreuliche bezeichnet werden darf, so kann nicht verhehlt werden, dass neben dem oben schon angedeuteten, die Thätigkeit der Abtheilung nachtheilig beeinflussenden Umstande die noch immer schwer darniederliegenden Verhältnisse der Rhederei, welche letztere veranlassen, dass die Neuausgaben auf das Aeusserste beschränkt werden, auch auf die Chronometer-Industrie in unserem Vaterlande hemmend einwirken. Die deutschen Fabrikanten finden in Folge dessen nicht mehr den Absatz für ihre Chronometer, auf den sie in früheren Jahren mit ziemlicher Sicherheit rechnen durften.

Hoffentlich steht, worauf manche Anzeichen hinweisen, in den nächsten Jahren eine Hebung auf dem Gebiete des deutschen Seeverkehrs zu erwarten; dann würde sich auch die Lage der Chronometer-Fabrikation in Deutschland erheblich bessern. Die Direktion glaubt aber an dieser Stelle die grossen Rhedereien unseres Vaterlandes darauf aufmerksam machen zu sollen, wie gering die Mehrausgabe für die Anschaffung neuer geprüfter Chronometer und die gleichzeitige Ausrangirung alter unbrauchbar gewordener Instrumente im Vergleich zu dem dadurch für die Sicherheit der Navigirung zu erzielenden Vortheil ist.

Digitized by Google

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten,

ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen.

Die Thätigkeit des Meteorologen. Die amtliche Thätigkeit des Meteorologen Dr. W. Köppen war im Berichtsjahre vorzugsweise von zwei Arbeiten in Anspruch genommen, nämlich von der Untersuchung der Witterungsverhältnisse im aussertropischen Theile des Nordatlantischen Beckens in den Monaten Januar, Februar und März 1878 und von der Ausarbeitung des meteorologischen Theils des Segelhandbuches für die Nordsee, welches das Hydrographische Amt der Kaiserlichen Admiralität herauszugeben im Begriffe steht. Das Resultat der erstgenannten Arbeit ist in einer etwa fünf Druckbogen Text, 28 Karten und einige Holzschnitte umfassenden Abhandlung niedergelegt. Diese Abhandlung bildet die No. 3 des Jahrganges III (1880) „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte". Es entstand dieselbe in Verfolgung des ursprünglich von dem Direktor gemeinsam mit Herrn Kapt. Hoffmeyer gefassten Planes einer „Synoptischen Wetter-Revue", welche sich an die Hoffmeyer'schen Wetterkarten anschliessen sollte. *)

Wie schon im vorigen Jahresberichte erwähnt, liess sich die Durchführung des dem Meteorologen-Kongresse in Rom vorgelegten Planes nicht ermöglichen. Die nun von der Seewarte allein ausgeführte Untersuchung über die Witterung von einem Vierteljahre hat zwar einen viel zu grossen Aufwand an Arbeit und Druckkosten erfordert, als dass die ununterbrochene Fortsetzung der Arbeit in demselben Umfange zugesagt werden könnte; allein wenigstens für die Zeit vom Januar 1880 an, wo die „Monatliche Uebersicht der Witterung" in Bezug auf den Atlantischen Ozean auf eine kurze vorläufige Notiz eingeschränkt werden musste, **) wird die nachträgliche Bearbeitung der Witterungsverhältnisse nach einem, zwar weniger umfassenden, aber doch die Herstellung von Bahnkarten der barometrischen Minima und Maxima vom Felsengebirge bis zum Ural und eventuell auch weitere Karten einschliessenden Programme fortdauernd angestrebt und voraussichtlich auch realisirt werden.

Für das „Segelhandbuch für die Nordsee" hat der Meteorologe die ihm zufallenden Abschnitte: „Allgemeine meteorologische Erörterungen" und „Klimatologie des Nordsee-Gebietes" mit 10 Karten (3 über Luftdruck, 3 über Temperatur und 4 über Winde) und 3 Diagrammen fertig gestellt.

Für das Segelhandbuch des Atlantischen Ozeans wurde 1880 aus den in dem Jahre 1879 hergestellten meteorologischen Karten eine Anzahl von 14 Karten nochmals vom Meteorologen revidirt und unter seiner Leitung vom Zeichner druckfertig gestellt.

Aus der Reihe der während des Berichtsjahres vom Meteorologen im Auftrage der Direktion verfassten Antworten und Gutachten auf Anfragen über meteorologische Gegenstände sind einige von den Fragestellern nach erlangter Zustimmung der Direktion veröffentlicht worden; so in der deutschen Gärtner-Zeitung ein Aufsatz über den „Einfluss des Mondes auf die Witterung" und einer über die „Temperatur-Verhältnisse des Winters 1879—80". In der Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den königlich preussischen Staaten über „Die Meteorologie im Dienste des Land- und Gartenbaues".

In den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie wurden folgende Arbeiten des Meteorologen der Seewarte veröffentlicht: „Beobachtungen über den Regenfall zu Tanger im Winter 1879—80", auf Grund von Mittheilungen des kaiserlich deutschen Ministerresidenten Herrn Weber; ferner eine mit Dr. Sprung, Assistent der Seewarte, gemeinsam ausgeführte Arbeit über die „Regenverhältnisse des Atlantischen Ozeans", nach den Schiffsbeobachtungen der Deutschen Seewarte; endlich ausführliche Referate über die beiden wichtigsten Arbeiten auf dem Gebiete der synoptischen Meteorologie des Nordatlantischen Ozeans: Hoffmeyer's „Etudes sur les tempêtes de l'Atlantique septentrional" und Toynbee's „Meteorology of the North Atlantic during August 1873". Die in den Annalen allmonatlich erscheinende „Vergleichende Uebersicht der Witterung von Nordamerika und Zentraleuropa" wurde abwechselnd von dem Meteorologen und dem Vorsteher der Abtheilung III, Dr. van Bebber, verfasst.

*) Siehe Jahresbericht II, Seite 72 und 73.

**) Siehe diesen Bericht Seite 85.

Digitized by Google

Dr. Köppen hat der Versammlung des internationalen meteorologischen Comités in Bern zwei Ausarbeitungen vorgelegt, die hier, wenn auch privater Natur, eine Erwähnung finden sollen. Die erstere bestand in einem Vorschlage zu einer etwas veränderten Aufzeichnungs- und Publikations-Weise der Notirungen über Hydrometeore, die zweite in Tabellen zur Reduktion der Barometerstände auf den Meeresspiegel.

Die Thätigkeit des persönlichen Assistenten des Direktors, Dr. Kleemann, wurde auch während des Berichtsjahres 1880 vielfach durch Arbeiten in Anspruch genommen, welche auf die Neueinrichtung des Dienst-Gebäudes auf dem Stintfange einen Bezug haben.*) Dadurch musste Dr. Kleemann vielfach jenen Arbeiten entzogen werden, welche er unter der unmittelbaren Leitung des Direktors auszuführen hatte. So geschah es, dass namentlich die grössere Arbeit (welche schon im Vorjahre aufgenommen wurde), über die periodischen Veränderungen im Werthe der magnetischen Elemente erst nach geraumer Zeit fertig gestellt wurde, der zweite Theil der Ausarbeitungen über den Magnetismus der Erde, die nicht periodischen Schwankungen im Werthe der Elemente, aber überhaupt noch nicht aufgenommen werden konnte. Es steht zu hoffen, dass mit dem Eintritte geregelter Verhältnisse im neuen Dienst-Gebäude die wissenschaftlichen Arbeiten des Direktors, wobei der Assistent seine hauptsächliche Verwendung findet, aufgenommen und in geregelter Weise fortgeführt werden können.

Im Uebrigen verweisen wir bezüglich der Thätigkeit des persönlichen Assistenten des Direktors auf die im Jahresberichte II, Seite 78 und 79, gegebenen Darlegungen. Nur soviel sei noch erwähnt, dass Dr. Kleemann bei der Drucklegung und Korrektur des Werkes „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“ hülfreiche Hand zu leisten hatte. Die Redaktion und die Herstellung des Werkes im Drucke steht unter der unmittelbaren Leitung des Direktors.

Die Herstellung der Karten nahm auch im Berichtsjahre ihren regelmässigen, in den früheren Berichten gekennzeichneten Verlauf.

Von grösseren Arbeiten wurden fertig gestellt:

1) Eine Wandkarte der Signalstellen u. s. w. der Deutschen Seewarte; einen Abdruck im verkleinerten Maassstabe enthält der Jahresbericht II.
2) Karten zur Darstellung der magnetischen Total-Intensität.
3) Zwei Karten „Eisverhältnisse in der Umgebung der Neufundland-Bank“ für die Annalen der Hydrographie.
4) Skelett- und Arbeitskarte des Atlantischen Ozeans als Unterlage für den Atlas zum Segelhandbuche.
5) Skelett- und Arbeitskarte für die synoptische Arbeit des Nordatlantischen Ozeans.

Der Zeichner des Institutes ist überdies stark in Anspruch genommen durch die Herstellung der Autographien für die täglichen kartographischen und tabellarischen Wetterbulletins, sowie zahreicher Schemate, Formulare u. s. w. Es musste auch während des Jahres 1880 häufig eine Hülfskraft eingestellt werden, um die Arbeiten auch auf diesem Gebiete thunlichst fördern zu können.

Kommissarische Berathungen. Die im Jahresberichte II, Seite 71 und 79, erwähnte Neubearbeitung der Instruktion für die Signalstellen der Seewarte konnte im Jahre 1879 nicht zum Abschlusse gebracht werden und muss daher hier wieder als ein Theil der Komissarischen Thätigkeit des Institutes während 1880 erwähnt werden.

Bezüglich der von der Direktion ernannten Kommission zur Prüfung der Nebelhörner verweisen wir auf den Spezialbericht über die Thätigkeit der Abtheilung II, Seite 72, und auf den Bericht über die Resultate der Untersuchungen über die Nebelhörner, Anlage 2 zu jenem Berichte, Seite 74 u. ff.

Die Sitzungen der Abtheilungs-Vorsteher unter dem Vorsitze des Direktors, welche allwöchentlich gemäss der Instruktion für die Seewarte abzuhalten sind, wurden auch in diesem Jahre, wie in den vorhergehenden regelmässig und ohne nennenswerthe Unterbrechung abgehalten. In den nahezu fünfzig Sitzungen dieser Art, welche meistens 1 oder $1^1/_2$ Stunden beanspruchten, wurden alle das Interesse des Institutes betreffenden Gegenstände eingehender Besprechung und beziehungsweise Entscheidung unterworfen. Das über diese Sitzungen geführte Protokollbuch giebt über den Inhalt der Besprechungen Aufschluss. Kapt. Koldewey, der von Anfang an bis gegen das Ende des Berichtsjahres als Schriftführer funktionirt hatte, wurde durch den Abtheilungs-Vorsteher Kapt. Dinklage darin abgelöst.

*) Siehe Jahresbericht II, Seite 78.

Digitized by Google

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte.

Wir behandeln diesen Abschnitt in vier besonderen Theilen, nämlich:

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als *Mittheilungen von der Deutschen Seewarte* in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrgang VIII (1880) erschienen sind.
2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.
3. Die Kolloquien der Deutschen Seewarte.
4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1880).

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrgang VIII (1880) erschienen sind.

NB. In dem nachfolgenden Verzeichniss literarischer Arbeiten in den Annalen geben die in Klammern gesetzten Zahlen das Heft und die Seite des Jahrgangs an, wo die Arbeit veröffentlicht wurde. Ferner wird bemerkt, dass die neun Gruppen von Arbeiten, nach welchen in dem Jahresberichte I die Aufzählung stattfand, auch hier beibehalten werden.

I. Allgemeines.

1. Ueber den Gesundheitszustand in Buenos Ayres im Jahre 1879 (V. 280).
2. Einladung zur Anwendung eines Isobarenkarten-Druckverfahrens für Zeitungen. Von Dr. G. Neumayer. (XI. 600).

II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positionsbestimmungen, Entdeckungen u. s. w.

3. Bemerkungen über die Häfen von Manta und Tumaco, Ecuador (III. 164).
4. Witterung zu Grand Bassa (Liberia). Riff auf der Rhede von Sinou. Eloby und Moondah-River in der Bucht von Guinea (III. 170).
5. Bericht des Kapitäns W. Vorsatz von der Stralsunder Bark „F. H. Drews“ über eine Reise von Wladiwostock nach San Francisco und von dort über Port Blakely nach Melbourne (V. 258).
6. Wanchau an der Ostküste von China. Bemerkungen über die Olga-Bai an der Küste der Mantschurei (V. 278 und 279.)
7. Bemerkungen über einige Hafenplätze in Peru (V. 279).
8. Der Hafen von Manta in Ecuador (VI. 329).
9. Rio Mossoro in Brasilien (VIII. 436).
10. Von Australien durch die Torres-Strasse nach Westen (IX. 463).
11. Ueber den Hafen von Padang (IX. 484.)
12. Quinhon in Cochinchina (IX. 489).
13. Port du Moule auf Guadeloupe (XI. 590).
14. Das Einsegeln in den St. Lorenz-Strom (XI. 597).

III. Eingänge von meteorologischen Journalen bei der Seewarte, von September 1879 bis August 1880.

Unter diesem Titel sind in den Annalen die Reiseberichte von den Schiffen der Handelsmarine, welche ein meteorologisches Journal für die Seewarte führten, veröffentlicht; dieselben erschienen in 12 einzelnen Artikeln, welche übrigens hier der Uebersicht halber in nachfolgende Gruppen von Routen zusammengefasst werden:

a) Ausreisen nach

15. Westafrika 17,
16. Süd- und Ostafrika 5,
17. der Bai von Bengalen 13,
18. Singapore und den Sunda-Inseln 24,

Digitized by Google

Ausreisen (Fortsetzung)

19. den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete.. 14,
20. Australien und Polynesien..... 4,
21. Nordamerika im Norden von Kap Hatteras..... 56,
22. Nordamerika im Süden von Kap Hatteras, Westindien und der Ostküste von Südamerika nördlich der Linie 25,
23. der Ostküste von Südamerika südlich der Linie..... 6,
24. der Westküste von Südamerika 10,
25. der Westküste von Zentral- und Nordamerika 7,

b) Rückreisen von

26. Westafrika..... 14,
27. Süd- und Ostafrika..... 4,
28. der Bai von Bengalen..... 19,
29. Singapore und den Sunda-Inseln 9,
30. den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete.. 14,
31. Australien und Polynesien..... 5,
32. Nordamerika im Norden von Kap Hatteras..... 58,
33. Nordamerika im Süden von Kap Hatteras, Westindien und der Ostküste von Südamerika nördlich der Linie 25,
34. der Ostküste von Südamerika südlich der Linie..... 1,
35. der Westküste von Südamerika 10,
36. der Westküste von Zentral- und Nordamerika 8,
37. Zwischenreisen..... 65.

IV. Hydrographische Mittheilungen.

38. Strömungen in der Nähe von South Sand Head. (III. 171.)
39. Strömungen in der Djilolo-Passage. (III. 171.)
40. Wassertemperaturen an und unter der Oberfläche im Atlant. und Indischen Ozean. (VI. 334.)
41. Berichtigung zu einer Segelanweisung. Ueber die Erlaubniss, in Port Louis auf Mauritius in der Nacht zu ankern. (cfr. Annalen 1877, pag. 281, ff.) (XI. 597.)
42. Weitere Berichte über das Vorkommen von Eis im Indischen und Südatlantischen Ozeane. (II. 116.)
43. Antreffen einer Eisinsel im westlichen Theile des Indischen Ozeans. Mit Abbildung. (II. 117.)
44—46. Weitere Berichte über das Antreffen von Eis im Südatlantischen Ozeane. (III. 172, IV. 219, VI. 334.)
47. Das Auftreten von Treibeis im Nordatlantischen Ozeane in der ersten Hälfte des Jahres 1880. Mit
48. Seebeben. (VI. 336.) zwei Karten. (IX. 441.)
49—51. Flaschenposten. (VI. 336, IX. 490, XI. 599.)

V. Meteorologische Mittheilungen.

52. Mauritius-Orkan und orkanartige Erscheinungen im östlichen Theile des Indischen Ozeans im März 1879. Von Kapt. H. Haltermann. Mit zwei Karten. (II. 106.)
53. Bemerkungen über die Windverhältnisse in der Umgebung der Bering-Strasse. Von Kapt. A. Hegemann. (III. 141.)
54. Bericht über ungewöhnlich stürmisches Wetter im südwestlichen Theile des Passatgebietes des Südatlantischen Ozeans. (III. 171.)
55. Ueber die Stürme an der Deutschen Küste zu Ende Februar und Anfang März 1880. (IV. 193.)
56. Teifun im Osten der Philippinen im April 1879. (IV. 212.)
57. Beobachtungen über den Regenfall zu Tanger im Winter 1879/1880. (IV. 216.)
58. Die Regenverhältnisse des Atlantischen Ozeans. Nach den Beobachtungen Deutscher Schiffe. Von Dr. W. Köppen und Dr. A. Sprung. (V. 225.)
59. N. Hoffmeyer's Studien über die Stürme des Nordatlantischen Ozeans und Projekt eines internationalen wettertelegraphischen Dienstes in Bezug auf diesen Ozean. (VI. 292.)
60. Orkan im südwestlichen Theile des Nordatlantischen Ozeans. Bericht des Kapt. J. Messtorff. (XI. 592.)

Digitized by Google

61. Die theoretische Begründung des Buys-Ballot'schen Gesetzes. Von Dr. A. Sprung. (XII. 603.)
62. Bemerkenswerthe Stürme. I. Sturm vom 21. Oktober 1880. Von Dr. J. van Bebber. (XII. 609.)
63. Eine Böe in der Aequatorialgegend des Atlantischen Ozeans. (XII. 659.)
64. Beobachtung eines Nordlichts im Karaibischen Meere. (XII. 666.)

VI. Instrumenten-Prüfung.

65. Bericht über die dritte auf der Deutschen Seewarte im Winter 1879/1880 abgehaltene Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern. Von George Rümker. (VII. 345.)

VII. Magnetismus und Deviation.

66. Die Karten der erdmagnetischen Elemente für 1880.0. Herausgegeben von der Deutschen Seewarte. (Abtheilung II.) Mit drei Karten. (VII. 338.)

VIII. 67—78. Eine Tabelle der Mittel, Summen und Extreme

ist für jeden der Monate Dezember 1879 bis November 1880 aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen an der Deutschen Küste zusammengestellt und in den Annalen an folgender Stelle veröffentlicht worden: die Tabelle für Dezember 1879 ist im Hefte I, jene für Januar 1880 im Hefte II, und sofort bis zum Hefte XII, in welchem die Tabelle für November 1880 veröffentlicht ist.

IX. Eine vergleichende Uebersicht der Witterung in Nordamerika und Zentraleuropa

in den Monaten Oktober 1879 bis September 1880 ist veröffentlicht beziehungsweise:

79.	für Oktober	1879	in Heft	I,	Seite	60,
80.	„ November ...	„	„ „	II,	„	118,
81.	„ Dezember	„	„ „	III,	„	166,
82.	„ Januar	1880	„ „	IV,	„	217, *)
83.	„ Februar	„	„ „	V,	„	276,
84.	„ März	„	„ „	VI,	„	331,
85.	„ April	„	„ „	VII,	„	384,
86.	„ Mai	„	„ „	VIII,	„	438,
87.	„ Juni	„	„ „	IX,	„	487,
88.	„ Juli	„	„ „	X,	„	542,
89.	„ August	„	„ „	XI,	„	593,
90.	„ September ...	„	„ „	XII,	„	660.

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.

1. Monatliche Uebersicht der Witterung. Für 1880 in einzelnen Monats-Heften herausgegeben von der Direktion. Bezüglich der auf diese Veröffentlichung einen Einfluss äussernden Umstände sehe man in diesem Jahresberichte Seite 84 nach.

2. Täglicher Wetterbericht der Deutschen Seewarte.

I. Tabellarischer Morgenbericht der Deutschen Seewarte.
II. Geographische Uebersicht und Nachmittagsbericht.
} Jahrgang 1880.

3. Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, von 10 Stationen II. Ordnung, sowie von 7 Normal-Beobachtungsstationen und den Signalstellen der Deutschen Seewarte, enthaltend „Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, angestellt an 17 Stationen zweiter Ordnung im Jahre 1878", Hamburg 1880.

4. Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, von 10 Stationen II. Ordnung, sowie von 8 Normal-Beobachtungsstationen und den Signalstellen der Deutschen Seewarte, enthaltend „Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, angestellt an 18 Stationen zweiter Ordnung im Jahre 1879", Hamburg 1881.

5. Bericht über die Verhandlungen und die Ergebnisse der internationalen Polar-Konferenz, abgehalten in Bern in den Tagen vom 7. bis 9. August 1880, in deutscher und französischer Sprache, 1881. Hierzu gehören die vollständigen autographirten Sitzungs-Protokolle.**)

6. Autographischer Bericht über die Prüfung von Nebelhörnern mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen.

---

*) Enthält ausserdem: Summarischer Vergleich der Witterung in Zentral-Europa und Nordamerika für 1879.

**) Sämmtlich verfasst von Dr. Neumayer.

Digitized by Google

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.

(Ein Sammelwerk und Repertorium.)

Der III. Jahrgang 1880 dieses Werkes enthält die nachfolgend benannten einzelnen Berichte, Abhandlungen u. s. w.

7. No. 1. Jahresbericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1880, herausgegeben von der Direktion.

8. No. 2. Regen, Hagel und Gewitter im Indischen Ozean, nach den meteorologischen Schiffsjournalen der Deutschen Seewarte nebst Bemerkungen über die geographische Verbreitung der Gewitter und des Hagels überhaupt. Von A. von Danckelman, Dr. phil., Vorsteher des Königl. Sächs. Meteorologischen Bureaus.

9. Nr. 3. Untersuchungen über die Witterungsverhältnisse zwischen dem Felsengebirge und dem Ural in den Monaten Januar bis März 1878, im Auftrage der Direktion der Seewarte ausgeführt von Dr. W. Köppen, Meteorologe der Seewarte.

10. Nr. 4. Die wissenschaftlichen Ergebnisse der in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte (Chronometer-Prüfungs-Institut) im Winter 1878—79 und im Winter 1879—80 abgehaltenen Konkurrenz-Prüfungen von Marine-Chronometern. Von George Rümker, M. A., Direktor der Sternwarte und Vorsteher der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte.

3. Die Kolloquien in der Deutschen Seewarte.

Die Kolloquien nahmen am 6. Januar ihren Anfang und wurden von da ab bis zum 25. Mai fast regelmässig jeden Dienstag, Abends von 7—9 Uhr, abgehalten. Alsdann trat eine längere Unterbrechung ein, in erster Linie veranlasst durch die unvermeidliche Abwesenheit eines grossen Theils des Personals, das durch die Versuche mit den Nebelhörnern in Anspruch genommen war. Die Sommer-Jahreszeit mit den zahlreichen Beurlaubungen der Beamten des Institutes ist gleichfalls dem regelmässigen Verlaufe der Kolloquien nicht sehr günstig.

Am 12. Oktober wurden diese lehrreichen Versammlungen wieder aufgenommen und in der üblichen Weise fortgeführt.

Ausser dem gesammten technischen Personale der Seewarte betheiligten sich an den Kolloquien auch in diesem Jahre einige nicht zum Personale des Instituts zählende Personen; darunter Herr Dr. Schrader, Assistent der Sternwarte in Hamburg, Herr Kapitän Kirstein, Inspektor der Kai-Verwaltung, die Herren Budag und Hahn, Lehrer an der Königl. Navigations-Schule in Altona, und die Schiffskapitäne Herren Dahms und Paulsen.

Ausserdem waren als Gäste anwesend: Herr Dr. Kayser am 13. April; Herr A. von Wojeikoff am 20. und 27. April und am 4. Mai. Herr Wojeikoff hielt am 27. April einen längeren Vortrag über das Klima von Ostasien.

Im Ganzen sind in dem Berichtsjahre 23 Kolloquien mit zusammen 89 Referaten abgehalten worden. Von denselben betrafen:

1.	Hydrographie und Maritime Meteorologie	9
2.	Geographische Navigation und Segelrouten	4
3.	Strassenrecht auf See und Schiffsunfälle	5
4.	Seemannschaft	2
5.	See- und Binnenfischerei	4
6.	See-Reisen und Expeditionen	4
7.	Magnetismus der Erde und in Schiffen	6
8.	Allgemeine Physik	3
9.	Instrumenten- und Apparatenkunde	4
10.	Erd- und Völkerkunde mit Landerforschungs-Reisen	5
11.	Meteorologie, sämmtliche Zweige	16
12.	Astronomie, Mathematik und astronomische Navigation	7
13.	Gradmessung, Geodäsie und Kartographie	7
14.	Horologie und Chronometer-Untersuchungen	2
15.	Telegraphie und Telephonie	2
16.	Handel und Gewerbe	4
17.	See-Rettungswesen	2
18.	Biographie und Nekrologie	3
	Summa	89

Digitized by Google

4. *Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes. (Ende 1880.)*

(Das * bedeutet, dass ein Austausch von Schriften besteht.)

1. *Deutsches Reich.*

Altona. Königliche Navigationsschule.

Berlin. *Hydrographisches Amt der Kaiserlichen Marine.
*Kaiserliches Statistisches Amt.
*Kaiserlich deutsches Gesundheitsamt.
*Königlich Preuss. Statistisches Bureau.
*Königlich Preussisches Meteorologisches Institut.
Königlich Preuss. Geodätisches Institut.
Trigonometrische Abtheilung der Königlich Preussischen Landestriangulation.
*Königliche Sternwarte.
Gesellschaft für Erdkunde.
*Deutscher Fischerei-Verein.
Reichs-Postamt.
Deutscher Reichstag.

Bremen. *Naturwissenschaftlicher Verein.
*Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
Navigationsschule.
Direktion des Norddeutschen Lloyd.

Bonn. Königliche Sternwarte.

Breslau. Königliche Sternwarte.

Chemnitz. Naturforschende Gesellschaft.

Danzig. *Naturforschende Gesellschaft.
*Vorsteheramt der Kaufmannschaft.

Darmstadt. *Verein für Erdkunde u. verwandte Wissenschaften zu Darmstadt und mittelrheinischer geologischer Verein.

Dürkheim a. H. Naturwissenschaftlicher Verein der Rhein-Pfalz „Pollichia".

Eberswalde. *Hauptstation des forstlichen Versuchswesens in Preussen.

Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein.

Emden. *Naturforschende Gesellschaft.

Frankfurt a. M. *Physikalischer Verein.
*Freies deutsches Hochstift.

Görlitz. Naturforschende Gesellschaft.

Göttingen. Königliche Sternwarte.

Grabow b. Stettin. Königliche Navigationsschule.

Grünindeich. Navigationsschule.

Halle a. S. *Kaiserliche Leopoldino-Carolinisch deutsche Akademie der Naturforscher.
*Redaktion der Zeitschrift „Die Natur".

Hamburg. *Naturwissenschaftlicher Verein.
*Geographische Gesellschaft.
*Sternwarte.
*Handelskammer.
*Vermessungs-Bureau.
*Statistisches Bureau d. Steuer-Deputation.

Hamburg. Navigationsschule.
Direktion der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft.
*Redaktion der Börsenhalle.
* „ „ Hamburger Nachrichten.
* „ „ Reform.
* „ des Fremdenblattes.

Hamburg-Altona. *Naturwissenschaftlicher Verein.

Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
*Geographische Gesellschaft.

Harburg. *Redaktion der Harburger Anzeigen und Nachrichten.

Heidelberg. *Naturhistorisch-Medizinischer Verein.

Kaiserslautern. *Rektorat der Kreis-Realschule.

Karlsruhe. *Grossherzogl. Badische Meteorologische Zentral-Station.

Kassel. *Königlich Preussische meteorologische Station (Herr Professor Dr. H. Möhl).

Kiel. *Königliche Sternwarte.
*Ministerial-Kommission zur Erforschung der deutschen Meere.
*Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.
Redaktion des Norddeutschen Landwirths.

Leipzig. *Königlich Sächsisches Meteorologisches Bureau.
*Königliche Sternwarte.
*Verein für Erdkunde.

Mannheim. Verein für Naturkunde.

Metz. *Verein für Erdkunde.

München. *Königlich Bayerische Meteorologische Zentral-Station.
*Königliche Sternwarte in Bogenhausen.
Geographische Gesellschaft.

Münster. Agrikultur-chemische Versuchsstation.

Potsdam. *Astrophysikalisches Observatorium.

Rostock. Landwirthschaftliche Versuchsstation.

Schwerin. Grossherzoglich Mecklenburgisches Statistisches Bureau.

Stettin. *Redaktion der deutschen Fischerei-Zeitung.

Strassburg i. E. Kaiserliche Universitäts-Sternwarte.
*Statistisches Bureau des Kaiserlichen Ministeriums für Elsass-Lothringen.

Stuttgart. *Meteorologische Zentral-Station.
Statistisches Topographisches Bureau.

Timmel. Navigationsschule.

Wiesbaden. Naturhistorisches Museum.

Wesel. Meteorologischer Verein.

Weissenburg a. S. Rektorat der Realschule.

Digitized by Google

2. *Belgien.*

Brüssel. *Königliches Observatorium.
*Redaktion der Zeitschrift „Ciel et Terre".

3. *Dänemark.*

Kopenhagen. *Dänisches Meteorologisches Institut.

4. *Frankreich.*

Paris. *Meteorologisches Zentral-Bureau von Frankreich.
Meteorologisches Observatorium im Park von Montsouris.
Marine-Ministerium.

Nizza. *Redaktion der Zeitschrift „Nice-Médical".

5. *Grossbritannien und Irland.*

Edinburg. Schottische Meteorologische Gesellschaft.
Greenwich. Königliches Observatorium.
Helgoland. Gouvernement.
London. *Meteorologisches Amt.
*Meteorologische Gesellschaft.
Hydrographisches Amt der Admiralität.
Redaktion der Zeitschrift „Nature".
*Symon's monthly meteorological Magazine.

6. *Italien.*

Florenz. Meteorologisches Zentral-Bureau des Marine-Ministeriums.
Mailand. Observatorium.
Neapel. *Deutsche Zoologische Station.
Pesaro. Observatorium.
Rom. Staats-Ministerium.
*Meteorologisches Zentral-Bureau.
*Italienische Geographische Gesellschaft.

7. *Niederlande.*

Utrecht. *Königlich Niederländisches Meteorologisches Institut.

8. *Norwegen.*

Christiania. *Norwegisches Meteorologisches Institut.
Universität.

9. *Oesterreich-Ungarn.*

Bistritz. Direktion der Gewerbeschule.
Budapest. *Königl. Ungarische Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
Fiume. Marine-Akademie.
Klagenfurt. Meteorologische Station.
Krakau. *Sternwarte.
Nedanócz. *Meteorologisches Observatorium des Neutrathaler landwirthschaftlichen Vereins.
Pola. *Hydrographisches Amt der k. k. Kriegs-Marine.
Prag. *Kaiserlich-Königliche Sternwarte.
Triest. Akademie des Handels und der Schifffahrt.
Weisswasser. *Forstlehranstalt.
Wien. *Kaiserlich-Königliche Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Kaiserlich-Königliches Meteorologisches Zentral-Observatorium.
*Oesterreich. Gesellschaft f. Meteorologie.
*Kaiserlich-Königliche Geographische Gesellschaft.

10. *Portugal.*

Lissabon. *Observatorium „Infante D. Luiz".

11. *Russisches Reich.*

Dorpat. *Physikalisches Kabinet.
Helsingfors. *Gesellschaft der Wissenschaften von Finnland.
St. Petersburg. *Physikal. Zentral-Observatorium.
Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
Hydrographisches Departement der Kaiserlichen Marine.
Kaiserliche Russische Gesellschaft zur Beförderung der russischen Handels-Schifffahrt.
Kaiserliche Geographische Gesellschaft.
Pawlowsk. Magnetisch-Meteorolog. Observatorium.
Tiflis. *Physikalisches Observatorium.

12. *Schweden.*

Stockholm. *Meteorologische Zentral-Anstalt.
Physikalisches Observatorium.
*Nautisch-meteorologisches Bureau.
Bibliothek der Königlichen Akademie der Wissenschaften.
Upsala. *Meteorologisches Observatorium.

13. *Schweiz.*

Basel. Naturforschende Gesellschaft.
Bern. *Sternwarte.
Zürich. *Schweizerische Meteorologische Zentral-Anstalt.

14. *Spanien.*

Madrid. Königliches Astronomisches und Meteorologisches Observatorium.
San Fernando. *Marine-Observatorium.

15. *Türkei.*

Constantinopel. Kaiserliches Meteorologisches Observatorium.

16. *Amerika.*

Albany, New-York. *Dudley-Observatorium.
Buenos Aires. *Argentinisches Meteorologisches Bureau.
Habana. *Magnetisches und Meteorologisches Observatorium.

Digitized by Google

Iowa City, Iowa. *Direktion des Iowa-Wetterdienstes.
Mexico, City. *Meteorologisches Central-Observatorium.
Newhaven. *Connecticut-Akademie der Künste und Wissenschaften.
New York. *Meteorologisches Observatorium.
San Francisco. *Bureau des „James Sick Trust".
Saint Louis, Missouri. Universität.
Toronto, Canada. *Meteorologisches u. Magnetisches Observatorium.
Washington. *Zentral-Station für Meteorologie u. den Wettersignal-Dienst. (Signal Service.)
*Marine Observatorium der Vereinigten Staaten.
Hydrographisches Bureau.
*Bureau für Küsten- und Geodätische Vermessungen der Vereinigten Staaten.
*Philosophische Gesellschaft.
*Smithsonian-Institut.

17. Afrika.

Mauritius. *Königliches Alfred-Observatorium.

18. Asien.

Batavia. *Magnetisches und Meteorogisches Observatorium.
Bombay. *Meteorologisches Bureau.
Calcutta. *Meteorologisches Departement des Gouvernements von Indien.
Manila. Meteorologisches Observatorium.
Tokio, Japan. Japanesisches Marine-Departement.

19. Australien.

Adelaide. *Observatorium.
Melbourne. *Observatorium.
Hobarton. *Bureau des Gouvernements-Statistikers.
Sydney. *Observatorium.

Ausserdem haben noch folgende Personen die „Monatliche Uebersicht der Witterung" erhalten: Gymnasiallehrer Roether, Altkirch; Professor Dr. Günther, Ansbach; Dr. von Boguslawski, Astronom Jesse, Geheimer Ober-Baurath Baensch, Professor Dr. Tietjen, Professor Dr. Arndt, Berlin; Navigationslehrer Dr. Romberg, Bremen; Oberlehrer Heffter, Bromberg; Herr Pattenhausen, Braunschweig; Bezirksförster a. D. Bajer, Baden; Professor Dr. Hoh, Bamberg; Professor Dr. Suhle, Bernburg; Dr. Wildermann, Diedenhofen; Dr. Roess, Direktor des Botanischen Gartens, Erlangen; Oberst z. D. Rüder, Eutin; Kaplan A. Richter, Ebersdorf; Obertelegraphist Wilhelm, Friedrichshafen; Oberlehrer Dr. Eilker, Geestemünde; Königlicher Sanitätsrath Dr. Stohlmann, Gütersloh; Medizinalrath Dr. Schmidt, Gumbinnen; Se. Magnificenz, Bürgermeister Dr. Kirchenpauer, Hamburg; Professor Dr. Recknagel, Kaiserslautern; Professor Dr. Sohnke, Karlsruhe; Professor Dr. Karstens, Kiel; Professor Dr. Luther, Königsberg; Freiherr Dr. von Dankelman, Gymnasiallehrer Dr. Traumüller, Leipzig; Dr. Assmann, Magdeburg; Professor Dr. v. Bezold, München; Lootsen-Kommandeur Schmidt, Neufahrwasser; Professor Dr. Magner, Posen; Oberlehrer Dr. Buttel, Segeberg; Lootsen-Kommandeur Barandon, Stettin; Professor Dr. von Schoder, Stuttgart; Dr. Cunerth, Thorn; Pfarrer Beck, Werninghausen; M. Rundell jr., Liverpool; Professor Dr. Buys-Ballot, Utrecht; Dr. L. Gruber, Budapest; Professor Eugen Gelcich, Cataro; Professor Dr. Friesack, Graz; Dr. Zenker, Potsdam; Professor Dr. Hann, Wien; Dr. Kostlivy, Wien; Professor Nordenskjold, Helsingfors; Baron von Wrangel, Nicolajef; Professor Dr. Billwiller, Zürich; Professor Dr. Plantamour, Genf; Professor Dr. Cleveland Abbe; Herr Carlile P. Patterson, Washington; Commandant von Algier; Weber, Minister-Resident des deutschen Reichs, Tanger.

Digitized by Google

Schlussbemerkung.

Ueber die Weiter-Entwickelung der Angelegenheiten, welche in dem Jahresberichte I, Abschnitt XII, sub *1* und *2* eingehend erörtert wurden, ist auch am Schlusse des Berichtsjahres nichts zu berichten. Einmal hängt die Einrichtung eines Lehrkursus für Navigationslehrer-Aspiranten allzusehr von der Fertigstellung des neuen Dienst-Gebäudes ab, als dass vor dem Eintritt dieses Ereignisses Erhebliches in der Realisirung des Planes zu erwarten stände, und zum Anderen kann mit Bezug auf die Förderung der Interessen der Landwirthschaft durch Organisation eines meteorologischen Dienstes für das deutsche Reich Erhebliches nicht geschehen, solange die Organisation der Meteorologie in den einzelnen Staaten nicht vollendet ist. Wie es um die letztere Bedingung steht, haben wir bereits an verschiedenen Stellen dieses Berichtes des Näheren dargethan und auf die Konsequenzen, die aus den gegenwärtig noch bestehenden Verhältnissen zu ziehen sind, hingewiesen, so dass kaum noch Weiteres dem Gesagten hinzuzufügen sein dürfte. Der Bau des neuen Dienst-Gebäudes ist, Dank den vereinten Anstrengungen aller dabei Interessirten, so weit gefördert worden, dass mit Zuversicht die Beziehung desselben gegen Ende des nächsten Jahres (1881) erwartet werden darf. Die Direktion wird nicht verfehlen, entsprechend den von ihr gegebenen Zusicherungen, für den Etat der Deutschen Seewarte pro 1882/83 solche Vorschläge an die Kaiserliche Admiralität gelangen zu lassen, die, wenn sie die hohe Genehmigung finden sollten, die Errichtung eines Kursus für Navigationslehrer-Aspiranten ermöglichen werden. Die Personen-Frage, d. h. die Besetzung der für eine solche Einrichtung erforderlichen Stellen, kann dabei keine ernsten Schwierigkeiten bereiten, da die Direktion von langer Hand Vorsorge getroffen und die Ausbildung geeigneter Lehrkräfte für den bezeichneten Zweck keinen Augenblick aus dem Auge verloren hat.

Voraussichtlich schliesst das nächste Berichtsjahr damit ab, dass alle Abtheilungen des Instituts (die Abtheilung IV ausgenommen, welche bei der Sternwarte verbleibt) sich in dem neuen Dienst-Gebäude auf dem Stintfange einrichteten und zu neuer, erhöhter Thätigkeit rüsten werden. Es war daher die Direktion besonders darauf bedacht, die alljährliche Berichterstattung über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte mit Herausgabe des hier vorliegenden Berichts auf das Laufende zu bringen. Der nächste, vierte Jahresbericht soll schon nach Ablauf des ersten Quartales des Jahres 1882 der Oeffentlichkeit übergeben werden.

SCHLUSS.

Digitized by Google

Berichtigungen.

Seite	3.	Zeile	12	v. o.	statt „der“ lies „die“.
„	5.	„	23	v. o.	„ „befähigsten“ lies „befähigtsten.“
„	27.	„	8	v. o.	„ „Erser“ lies „Erster.“

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
III. Jahrgang: 1880.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. **2.**

Regen, Hagel und Gewitter

im

Indischen Ozean

nach den meteorologischen Schiffsjournalen der Deutschen Seewarte

nebst

Bemerkungen über die geographische Verbreitung der Gewitter und des Hagels überhaupt.

Von

A. v. Danckelman,
Dr. phil.
Vorstand des Königl. Sächs. Meteorologischen Bureaus.

HAMBURG, 1880.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhaltsverzeichniss.

		Seite
§ 1.	Einleitung	1 — 2
§ 2.	Die Beobachtung der Hydrometeore zur See im Allgemeinen	2 — 7
§ 3.	Material und Methode der Bearbeitung desselben	7 — 9
§ 4.	Die Windverhältnisse des Indischen Ozeans	9 —12
§ 5.	Die Regenverhältnisse des Indischen Ozeans	12—17
§ 6.	Zusammenstellung der Regenverhältnisse meteorologischer Stationen auf Inseln und im Küstengebiet des Indischen Ozeans, sowie der Halbinsel Vorderindien	17—21
§ 7.	Uebersicht der aus § 5 und § 6 sich ergebenden Resultate	21—27
§ 8.	Zur geographischen Verbreitung der Gewitter im Allgemeinen	27—28
§ 9.	Die Gewitter des Indischen Ozeans	28—32
§ 10.	Zur geographischen Verbreitung des Hagels	32—35
§ 11.	Die Hagelerscheinungen auf dem Indischen Ozean	35—36

Karten.

No. 1. Vertheilung der regenärmsten Jahreszeiten und Monate.
No. 2. Vertheilung der regenreichsten Jahreszeiten und Monate.
No. 3. Mittlere Regenwahrscheinlichkeit für die Monate Januar bis März.
No. 4. Mittlere Regenwahrscheinlichkeit für die Monate April bis Juni.
No. 5. Mittlere Regenwahrscheinlichkeit für die Monate Juli bis September.
No. 6. Mittlere Regenwahrscheinlichkeit für die Monate Oktober bis Dezember.
No. 7. Mittlere jährliche Gewitterhäufigkeit im Indischen Ozean nach Prozenten.

Digitized by Google

Digitized by Google

§ 1. Einleitung.

Die nautische Meteorologie hat seit den grundlegenden Arbeiten Maury's rasche und ungeahnte Fortschritte gemacht, das verhältnissmässig spärliche Material, auf Grund dessen der Begründer dieses Zweiges der Meteorologie seine epochemachenden Arbeiten begann, ist im Lauf der Jahrzehnte mächtig angewachsen und augenblicklich gebieten die nautischen Institute der verschiedenen Kulturstaaten schon über Millionen von Zahlenwerthen und Beobachtungen, die freilich nicht alle gleich in dem ihnen beizumessenden Werthe sind. Die Ungleichheit der Beobachtungsmethoden, die Unsicherheit der Korrektionen der angewandten Instrumente, die geringe Geübtheit vieler Beobachter, verbunden mit der Schwierigkeit der Beobachtungen auf hoher See selbst, diese und noch manche andere Gründe mindern den Werth mancher der bei den nautischen Instituten vorhandenen Beobachtungsjournale herab, namentlich bezüglich jenes Materials, welches aus der Zeit stammt, in der noch keine internationalen Vereinbarungen und Kongresse eine gewisse Gleichförmigkeit der Beobachtungen erzielt hatten. Jetzt, nachdem in dieser Hinsicht so grosse Fortschritte gemacht sind, gewinnt das eingehende Material zusehens an Werth und die Kenntniss der Vertheilung des Luftdruckes, der Luft- und Oberflächentemperatur der See, der Windverhältnisse und Strömungen der Meere hat namentlich für die vielbefahrenen Theile des Atlantischen Ozeans wesentliche Fortschritte gemacht. Das einzige meteorologische Element, bezüglich dessen solche Fortschritte, wenigstens bis auf die allerjüngste Zeit, nicht zu verzeichnen gewesen sind, in Bezug auf welches man in den neuesten Lehrbüchern und Abhandlungen vielmehr noch Anschauungen vertreten findet, welche theilweise sogar noch auf den gerade in dieser Beziehung entschieden nicht zuverlässigen Berichten der Seefahrer der vorigen Jahrhunderte fussen, dieses Element ist der atmosphärische Niederschlag in seinen verschiedenen Modifikationen und den ihn begleitenden Erscheinungen.

Diese Thatsache findet ihre Erklärung in dem Gange, den die Entwicklung der nautischen Meteorologie genommen hat. Erörterungen über meteorologische Erscheinungen, die für den Seemann von wenig Bedeutung sind, mussten so lange zurücktreten, bis die Untersuchungen über die für die Seefahrt bedeutungsvollsten meteorologischen Elemente, das sind die Windverhältnisse und die diese bedingende Luftdruckvertheilung, zu einem gewissen vorläufigen Abschluss, für die besuchtesten Routen wenigstens, gebracht waren. Vom wissenschaftlichen Standpunkte aus bilden jedoch die atmosphärischen Niederschlagsverhältnisse auf hoher See eine Erscheinung, deren Erforschung ebenso wichtig ist wie die jedes anderen meteorologischen Elements und ist es daher dringend zu wünschen, dass die Anstellung derartiger Beobachtungen auf hoher See nicht vernachlässigt, sondern mit möglichster Genauigkeit betrieben wird.

Dass sich in der That der einsichtsvolle Seemann in dieser Hinsicht an ihn gerichteten Wünschen und Forderungen nicht verschliesst, vielmehr gern bereit ist, die Wissenschaft fördern zu helfen, das beweisen die bei der Deutschen Seewarte in neuerer Zeit eingehenden meteorologischen Schiffsjournale, welche in der genauen Registrirung solcher bisher meist nur nebensächlich behandelten meteorologischen Erscheinungen, wie die Niederschläge, einen wesentlichen Schritt zur Vervollständigung und Besserung aufweisen, so dass schon jetzt Material genug vorhanden ist, um wenigstens althergebrachte irrthümliche Anschauungen, die Niederschlagsverhältnisse auf hoher See betreffend, durch dasselbe beseitigen zu können. Für den Atlantischen Ozean haben Dr. Köppen und Dr. Sprung das Ergebniss ihrer Untersuchungen, wie sie aus dem bei der Seewarte in dieser Richtung vorhandenen Materiale sich ergeben, soeben veröffentlicht.[1])

[1]) Annalen der Hydrographie etc. 1880, pag. 225.

Digitized by Google

Für den Indischen Ozean bezweckt die nachfolgende Arbeit ein gleiches. Der verhältnissmässig geringen Anzahl der Beobachtungen entsprechend, ist dieselbe freilich noch lange nicht genügend, um absolute Daten zu liefern. Die im Folgenden gegebenen Zahlen sind daher nur als relative Werthe aufzufassen, die bei jeder weiteren Bearbeitung des rasch wachsenden Materials sich, vielleicht nicht unbedeutend, ändern können. Durch das Nachfolgende soll hauptsächlich auf die Unhaltbarkeit verschiedener, wie es scheint noch fast allgemein festgehaltener, Annahmen hingewiesen und die Veranlassung zu späteren, eingehenderen Untersuchungen mit Hülfe eines inzwischen weit umfangreicher gewordenen Materials gegeben werden.

---

§ 2. Die Beobachtung der Hydrometeore auf See im Allgemeinen.

a) Beobachtungen durch Messungen.

Die Beobachtungen der Niederschlagsmengen mittelst Regenmesser auf hoher See sind bis jetzt ausserordentlich selten[1]) und fast nur auf Kriegsschiffen oder wissenschaftlichen Expeditionsfahrzeugen angestellt worden. In der That haben auch die Bestimmungen der Höhe des Niederschlags auf dem Meere mit den grössten Schwierigkeiten zu kämpfen. Denn wenn man die Bedingungen betrachtet, welche zu wirklich brauchbaren Bestimmungen der Regenhöhen zu Lande die Haupterfordernisse sind, so findet man, dass diese bei dem Gebrauche von Regenmessern auf Schiffen nur schwer oder gar nicht zu erfüllen sind. Ein gewöhnlicher Regenmesser nimmt an den durch den Seegang verursachten Schwankungen des Schiffes theil, seine Auffangfläche ist daher fast nie horizontal. Diesem Uebelstande hat man abzuhelfen gesucht durch Konstruktion eines Regenmessers in kardanischer Aufhängung, und mit solchen Instrumenten sind die erwähnten Beobachtungen auf englischen Schiffen angestellt. (Vergl. „Nature“ Vol. VII. pag. 202.) Die fortwährende Ortsveränderung des Schiffes, die Schwierigkeit einer freien, durch Segel und Tauwerk nicht beeinflussten

[1]) Regenmessungen auf hoher See sind, soweit mir bekannt geworden ist, angestellt worden:

a) Durch die Expedition unter Kapt. Tuckey nach dem Congo. (Narrative of an expedition to explore the river Zaire. London 1818.)

b) Durch das französische Kriegsschiff „La Bonite“ bei Gelegenheit einer Weltumseglung 1834—37. Nachrichten über die Ergebnisse dieser Messungen sind mir von Paris in Aussicht gestellt, stehen leider aber bis jetzt noch aus.

c) Durch die amerikanische Südpolarexpedition unter Kapt. Wilkes, 1838.

d) Durch die Novara-Expedition, welche die sorgfältigsten Niederschlagsbeobachtungen geliefert hat, welche wir bis jetzt von der hohen See besitzen; jedoch sind die Regenmessungen nicht die ganze Reise hindurch regelmässig vorgenommen, öfters ist in dem Journal (Nautisch-physikalischer Theil des Berichtes der Novara-Expedition, Wien 1862—65) die Regendauer angegeben, ohne dass gleichzeitig Messungen über die Regenhöhe stattgefunden haben. Die Beobachtungen über die Dauer der Regen dagegen sind mit äusserster Sorgfalt angestellt.

e) Durch Schiffe der K. K. Oesterreichischen Marine und des Oesterreichisch-Ungarischen Lloyd. Diese Beobachtungen haben jedoch keine nennenswerthen Resultate geliefert und sind dieselben, wie Herr Müller, Direktor des Hydrographischen Instituts in Pola mittheilt, sowie die meteorologischen Beobachtungen überhaupt, soweit solche zur gesicherten Navigation nicht erforderlich sind, nicht mehr obligatorisch, welcher Umstand kaum zu bedauern ist, da solche Beobachtungen auf Kommando meist nicht nur keinen Nutzen bringen, sondern vielfach sogar noch schaden.

f) Durch eine Anzahl Schiffe der englischen Kriegs- und Handelsmarine. Die Resultate dieser auf alle Meere sich erstreckenden fünfjährigen Beobachtungen sind mitgetheilt im Quarterly Journal of the Meteorological Society 1878 pag. 164. Demzufolge wurden auf der nördlichen Halbkugel an 175 Regentagen 2588 mm Regen gemessen, auf der südlichen an 244 Tagen 2387 mm, oder 14.7 mm resp. 9.6 mm im Durchschnitt pro Tag. Hieraus wird von dem Verfasser des betreffenden Aufsatzes gefolgert, dass auf der Nordhemisphäre die Regen stärker sind als auf der südlichen, wo die äquatorialen Regengüsse zu fehlen und die feinen Staubregen (drizzly weather) vorzuwalten scheinen. Der Monat September hatte auf der nördlichen Halbkugel den meisten Regen, 662 mm und die grösste Anzahl Regentage, nämlich 33 innerhalb fünf Jahre; von der Südhemisphäre lieferte der Monat April den höchsten Regenbetrag, 449 mm, der August aber die grösste Anzahl Regentage, 35. Die spärlichsten Regen erfolgten auf der nördlichen Hemisphäre im Monat März, nämlich 17 mm an 5 Tagen, auf der südlichen im Oktober, 10 mm an einem Tage. Das Frühjahr soll daher nach dem Autor als die regenärmste Zeit auf hoher See angesehen werden, der Herbst als die regenreichste.

Dass eine solche kritiklose Zusammenstellung von Regenmessungen aus allen möglichen Breiten und klimatischen Zonen einer Hemisphäre, die keine Rücksicht auf örtliche Verhältnisse nimmt, keine den wirklichen Thatbeständen entsprechenden Resultate geben kann, braucht wohl nicht noch besonders hervorgehoben zu werden.

Weiteres, jedoch auch zu keinen neuen Gesichtspunkten Führendes über diesen Gegenstand findet man in Nature 1878, 30. Januar, und in Symon's Meteorological Magazine, 1879, pag. 32.

Digitized by Google

Aufstellung des Regenmessers, das bei unruhigem Wetter nur allzuleichte Hineinspritzen von Flugwasser der Meereswogen in den Regenmesser sind fernere, die Genauigkeit der Messungen stark beeinträchtigende Momente. Eine sehr erhöhte Aufstellung des Instrumentes, etwa auf einer Raae, bringt nur eine neue Fehlerquelle in die Messung, indem unter dem Einfluss des Windes ein solcher Regenmesser wohl bedeutend weniger Niederschlag ergeben würde, als ein auf Deck aufgestellter. Andererseits wird man aber doch wohl auch schwerlich ernstlich, wie vorgeschlagen worden ist („British Rainfall", 1866, pag. 12), eine chemische Untersuchung des aufgefangenen Regenwassers auf Gehalt an Salzwasser aus dem Meer mittelst Silbernitrat von den Seeleuten verlangen wollen.

Die Menge des Niederschlags hängt bei Landbeobachtungen im höchsten Grade von den örtlichen Verhältnissen ab, auf der hohen See mit ihrer gleichförmigen Oberfläche dürfte dies, bis zu einem gewissen Grade wenigstens, nicht der Fall sein und ist daher ein fortwährender Wechsel der Beobachtungsstelle an und für sich innerhalb gewisser Grenzen nicht ganz unstatthaft. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, wird in einem „Ocean rainfall" überschriebenen Artikel im Meteorological Magazine 1876 die Hoffnung ausgesprochen, dass es im Laufe der Jahre gelingen werde, einige Kenntniss über den Regenfall auf hoher See für jedes beliebige Gradfeld zu erlangen. Hat nämlich z. B. ein Schiff bei einem bestimmten Kurs in einem Tage 240 Seemeilen zurückgelegt und sind während dieser Zeit 0.021 engl. Zoll im Regenmesser aufgefangen, so würde dies, da das Schiff zur Durchschreitung eines Quadratfeldes 6 Stunden (nicht 4 Stunden, wie der Verfasser des angezogenen Artikels meint, da 60 Seemeilen einen Grad ausmachen), also ein Viertel der ganzen Zeit gebraucht hat, 0.084 Zoll für das betreffende Feld in einem Tage geben; so viel würde also die Regenmenge betragen, wenn das Schiff volle 24 Stunden hindurch in dem betreffenden Feld verweilt haben würde. Auf diese Weise könnte nach der in diesem Aufsatz ausgesprochenen Ansicht im Laufe der Jahre für jeden Theil des Ozeans Material gesammelt werden, welches uns Kenntniss über die Grösse des Regenfalles an der betreffenden Stelle verschaffen würde. Zum Schluss schlägt der Verfasser noch vor, um die Behandlung der Frage zu vereinfachen, alle Rücksicht auf lokale Schauer, einerlei ob schwere oder leichte, ob von grosser oder geringer Ausdehnung, bei Seite zu setzen und nur Mittel- und Durchschnittswerthe anzunehmen.

Ist man nun schon gewohnt an die Beobachtungen zur See und an ihre Verwerthung und Bearbeitung einen anderen Maassstab zu legen, als dies bei Landbeobachtungen der Fall ist, so dürfte doch mit obigem Vorschlage die Grenze des Erlaubten bei weitem überschritten sein. Diese Methode würde nur dann statthaft sein und einigermaassen zum Ziele führen, wenn lang anhaltende Regen weitaus häufiger vorkämen, als vorübergehende Schauer. Dies ist aber durchaus nicht der Fall für die meisten Theile der Ozeane. Schauerregen (passing showers) sind auf offener See, namentlich im Gebiete der Passate sehr häufig, und würde daher selbst auf den befahrensten Routen der Meere eine ausserordentliche Reihe von Beobachtungsjahren dazu gehören, um auf diesem Wege zu einigermassen annehmbaren Mittelwerthen der Regenhöhe zu gelangen; denn die Geschwindigkeit des Schiffes, der Umstand, ob die Wolken mit oder in irgend einem Winkel zur Kursrichtung des Schiffes ziehen, müssen bei solchen Regenschauern die Menge des aufgefangenen Niederschlags sehr wesentlich beeinflussen.

Nach alle dem dürfte es fast erscheinen, als ob die Anstellung von Regenmessungen, namentlich auf Segelschiffen, kaum zu empfehlen sei; auf grösseren Dampfern würde vielleicht eher die Möglichkeit zur Anstellung von brauchbaren Regenmessungen gegeben sein, indem auf denselben wohl leichter eine günstige Stelle für die Aufstellung eines Regenmessers auf dem Hinterdeck oder der Kommandobrücke zu finden wäre, allein bei diesen Fahrzeugen kommt wieder die sehr rasche Ortsveränderung als ein die Ergebnisse beeinträchtigendes Moment hinzu, so dass es im ganzen wohl gerathen sein dürfte, wie bisher hauptsächlich Kriegsschiffen oder Expeditionsfahrzeugen die Anstellung von Regenmessungen auf offenem Meere zu überlassen, wenn anders man nicht Gefahr laufen will, durch fehlerhafte Beobachtungen zu falschen Resultaten und Schlüssen geführt zu werden.

b) Beobachtungen durch Zählung der Niederschlagstage.

Es ist für die Beobachtungen zu Lande schon zu wiederholten Malen auf die Wichtigkeit der Angabe der Niederschlagstage innerhalb eines Monats oder Jahres aufmerksam gemacht worden, in neuerer Zeit

Digitized by Google

wieder von Dr. Köppen.[1]) Mit Recht hebt derselbe hervor, dass dieselbe in vielen Fällen von grösserer Bedeutung und viel charakteristischer für einen Monat oder eine Jahreszeit ist, als die so grossen Schwankungen unterworfenen Mengen des Niederschlages. Es lässt sich die Vertheilung der Tage mit Niederschlägen auf das Jahr viel leichter feststellen, als die der Niederschlagsmengen selbst, da die Anzahl derselben nicht so wandelbar ist, wie der Betrag der jährlichen Regenhöhe, bei welchem ein einziger Platzregen das Ergebniss vieler Jahre modifiziren kann und also eine sehr lange Beobachtungsreihe zur Sicherstellung der Resultate nöthig ist.[2]) Ein weiterer Vortheil der Methode ist der, dass sie keinerlei Apparate erfordert. Hat man sich einmal über die Art und Weise der Zählung der Niederschlagstage geeinigt (das ist seit dem Wiener Meteorologenkongress geschehen) und werden die Beobachtungen sorgfältig angestellt, beziehentlich das einmal vorhandene Material nach dieser Richtung einer Prüfung unterzogen und gesichtet, so wird man durch diese Methode viel leichter und rascher zu einer Anschauung und Erkenntniss der gesetzmässigen Vertheilung der Niederschläge auf dem Ozean gelangen, als wenn man auf die Erforschung der quantitativen Seite der Niederschlagsbeobachtungen, welche so vielen Mängeln unterworfen ist, das Hauptgewicht legt, zumal es sich ja bei der nautischen Meteorologie zunächst noch viel mehr um die Feststellung gewisser Mittelwerthe, als um den Verfolg von Einzelerscheinungen handelt.

In der That ist denn auch die Methode der Zählung der Niederschlagsvorkommnisse bisher einzig und allein bei der Untersuchung der Regenverhältnisse auf offener See angewandt worden. Maury selbst war der erste, welcher gleich auf diese Bahn lenkte und der die ersten Regenkarten des Atlantischen Ozeans veröffentlichte. Die Methode, welche er bei der Bearbeitung dieser seiner „Storm and rain charts“ anwandte, bestand darin, dass er die Oberfläche des Ozeans in eine Anzahl Theile zerlegte, von denen ein jeder 5° in Länge und Breite umfasste. In diese Quadrate trug er aus den Logbüchern der Schiffe, welche diese Felder passirten, die Zahl der achtstündigen Perioden (Doppel-Wachen) ein, während welcher ein Schiff in dem einen oder anderen Felde verweilte und dann wurde die Zahl der Doppel-Wachen eingetragen, während welcher Regenfälle vorgekommen waren. Jede dieser Perioden galt als eine Beobachtung und durch das Excerpiren einer grossen Anzahl Logbücher bekam er für jedes Quadrat und jeden Monat des Jahres eine Reihe von Beobachtungen über die verschiedensten Witterungszustände, der gegenüber gestellt wurde die Anzahl der Regenbeobachtungen allein, welche beide Zahlen in den Regenkarten veröffentlicht wurden. Da aber auf diese Weise die Häufigkeit der Regen in den einzelnen Theilen des Ozeans nicht unmittelbar unter einander vergleichbar war, weil in jedem einzelnen Quadrat die Anzahl der Beobachtungen naturgemäss eine verschiedene war, so mussten noch zum Zweck der Vergleichbarmachung die Prozentsätze der Regenbeobachtungen angegeben werden, welche dann, in ein Diagramm eingetragen, die Häufigkeit der Regen für verschiedene Theile des Meeres nach einer einheitlichen Anordnung erkennen liessen. Auf diese Weise bearbeitete Maury die Regenverhältnisse des Nord- und Südatlantischen und einen Theil des Nordpazifischen Ozeans.

Die hauptsächlichsten Resultate, welche diese Karten ergeben, dürften sich in Folgendem zusammenfassen lassen:[3])

1) Die Niederschläge auf dem nördlichen Theil des Atlantik übersteigen diejenigen gleicher Breiten des südlichen um ein beträchtliches und zwar im Verhältniss wie 10.9 zu 6.4.

2) Die Lage des äquatorialen Stillengürtels fällt mit einem Gebiete des Maximums der Regenwahrscheinlichkeit von 14—19 Prozent zusammen.

3) Das Gebiet der Passatwinde ist gekennzeichnet durch sehr wenig Niederschläge, während dieselben in der gemässigten Zone häufig sind.

4) Südlich von 30° s. Br. ergeben die dicht unter der amerikanischen Ostküste gelegenen Quadrate eine bemerkenswerthe Abnahme der Regenwahrscheinlichkeit, wie es scheint hervorgerufen durch den Einfluss der hohen Bergzüge im südlichen Amerika auf die hier vorherrschenden Westwinde, welchen sie ihre

---

[1]) Zeitschr. f. Meteorologie 1868, pag. 496, 1870 pag. 1, 1876 pag. 33, 1880 pag. 362.

[2]) Nach der Untersuchung von Prof. Hann in: „Untersuchungen über die Regenverhältnisse von Oesterreich-Ungarn“, Sitzb. der Akademie der Wissensch. zu Wien, 1880, ergiebt sich, dass, um das Jahresmittel der Regenhöhe eines Ortes bis auf einen wahrscheinlichen Fehler von ±5% des Betrages sicher zu haben, je nach der Lage dieses Ortes in der Monarchie 5—9 Jahre nöthig sind; wollte man einen wahrscheinlichen Fehler von ±1% erreichen, so würden 110—215 Jahre nöthig sein. Um das Monatsmittel des Regenfalles auch bis auf 5% sicherzustellen, bedarf es 60—70jähriger Beobachtungen.

[3]) British Rainfall, 1866, pag. 14.

Digitized by Google

Feuchtigkeit entziehen, während bekanntlich die Westküste der Südspitze Südamerikas ausserordentlich reich an Niederschlägen [1]) ist.

5) Im Südatlantischen Ozean zwischen 35—40° s. Br. ergiebt sich eine sehr gleichförmige Regenwahrscheinlichkeit von circa 6 Prozent zwischen dem Kap der guten Hoffnung und Amerika.

6) Es besteht eine allgemeine Zunahme der Regenwahrscheinlichkeit auf dem Atlantischen Ozean in der Richtung von der alten zur neuen Welt. [2])

Dasjenige dieser Resultate, welches uns an dieser Stelle am meisten interessirt, ist die aus den Maury'schen Karten sich ergebende geringe Regenwahrscheinlichkeit der Passatgebiete. An einer Stelle seiner „Sailing directions" (8. Auflage, vol. I. pag. 38) spricht er sich sogar dahin aus, dass „we know from observation that the trade-wind regions of the ocean, beyond the immediate vicinity of the land are, for the most part rainless regions."

Diese Vorstellung von einer regenlosen oder fast regenlosen Passatzone auf dem Meere, welche schon vor den Arbeiten Maury's eine allgemein angenommene war, [3]) hat durch die Autorität Maury's eine neue Stütze erhalten. Es ist demnach nichts befremdendes, dass man fast in allen neueren Lehrbüchern der Meteorologie und in sonstigen meteorologischen Schriften und Abhandlungen, bei der Besprechung der Passate regelmässig die Angabe wiederkehren findet, dass in den Passatregionen auf dem Meer fast absoluter Regenmangel herrsche und überhaupt hier, physikalischen Gesetzen gemäss, in der Regel kein Regen fallen könne [4]). Die meisten kartographischen Darstellungen der Regenverhältnisse der Erde vertreten dieselbe Anschauung. Die Regenkarte Wojeikoff's [5]) führt 5 regenlose Passatgebiete der Erde auf. Eine Ausnahme macht die Regenkarte Mühry's, die von der herrschenden Ansicht über die Regenverhältnisse der Passatgebiete auf dem Meere abweicht [6]). Mühry lässt seine verschiedenen Regenzonen, auf deren Bedeutung an dieser Stelle nicht eingegangen werden kann, auch über die Ozeane verlaufen. Damit ist wenigstens ein Aufgeben der herrschenden Ansicht ausgedrückt. Auch Mohn [7]) spricht ausdrücklich nur davon, dass die Regenmenge in der Passatzone auf dem Meere nicht bedeutend sei.

Wenn nun die schon erwähnten neueren Untersuchungen für den Atlantischen Ozean und die im Folgenden sich ergebenden Verhältnisse für den Indischen Ozean es klar hinstellen, dass nicht im geringsten von einer Regenlosigkeit, ja nur zum kleineren Theil von einer Regenarmuth der Passatzonen die Rede sein

---

[1]) Nach Maury, Sailing directions, vol. I., pag. 27, beobachtete Kapt. King an dieser Küste binnen 41 Tagen einen Regenfall von 3810 mm und Darwin berichtet, dass das Meereswasser hier zuweilen ganz süss ist in Folge der enormen Regenmengen, die hier niedergehen.

[2]) Diese Erscheinung, die auch durch die neuesten Untersuchungen wieder bestätigt wird, findet, da sie namentlich für die Passatregionen gilt, wie es scheint, ihre einfachste Erklärung darin, dass die Passate, je weiter sie auf dem Atlantic westwärts gelangen, um so mehr mit Wasserdämpfen gesättigt werden, wodurch die Möglichkeit von Niederschlägen durch atmosphärische Störungen und geringe Abkühlungen eine immer grössere wird. Maury selbst giebt keine Erkläruug für diese Erscheinung.

[3]) Beweise hierfür bilden:
Kämtz, Lehrbuch der Meteorologie. Halle 1831, vol. I., pag. 422:
„Wo zwischen den Wendekreisen der Passat mit grösster Stärke und Regelmässigkeit auf dem Meere weht, regnet es nicht."
Kämtz, Vorlesungen über Meteorologie. Halle 1840, pag. 166. Ebenso.
J. Forbes, Abriss einer Geschichte der neueren Fortschritte der Meteorologie. Deutsch von W. Mahlmann. Berlin 1836, pag. 187:
„Fast ebensowenig regnet es da, wo der Passat zwischen den Wendekreisen mit grösster Regelmässigkeit und Stärke weht."

[4]) E. E. Schmid, Lehrbuch der Meteorologie. Leipzig 1860, pag. 741.
J. van Bebber, Die Regenverhältnisse Deutschlands. München 1877, pag. 7.
A. Wojeikoff, Die Passate, die tropischen und suptropischen Regen. Ztsch. f. Met. 1872, pag. 180:
„Der Begriff von den Eigenschaften und der Beständigkeit des Passates schliesst Niederschläge auf den ebenen Flächen des Ozeans aus. Befindet sich ein Punkt der Oberfläche des Meeres das ganze Jahr hindurch in der Passatzone, so wird dort auch kein Niederschlag fallen."

[5]) A. Wojeikoff, Die atmosphärische Zirkulation. Ergänzungsheft zu Petermann's Geogr. Mitth. 1874, Karte 3.

[6]) A. Mühry, Allgemeine geographische Meteorologie, 1860, Karte 3, und Geogr. Mittheilungen, 1860.

[7]) Mohn, Grundzüge der Meteorologie. II. Aufl. 1879, pag. 183.

Digitized by Google

kann, so darf doch wohl mit Recht gefragt werden, wie es kommen konnte, dass nicht schon die Untersuchungen von Maury das Irrthümliche der alten Anschauung über die Niederschlagsverhältnisse dieser Gebiete dargelegt haben. Der Grund hierfür ist in dem in Bezug auf die Registrirung der Niederschläge ungenauen und mangelhaften Material zu suchen, welches dem amerikanischen Forscher zur Verfügung stand. Maury selbst scheint die Unzulänglichkeit seines Materials in dieser Beziehung gefühlt zu haben, denn er sagt an einer Stelle [1]): „It may be that mariners do not always record in their logs rain, fog, thunder or lightning. It may, therefore, be probable that both rain and lightning occur at sea more frequently than it would appear by the charts they do .... but it may be presumed that mariners generally are not more apt to neglect to mention rains, thunder and fogs in one part of the ocean than another; and that, therefore, the relative frequency, with which they occur may be supposed to be fairly indicated on the chart.“ Dieser Schluss, obwohl auf den ersten Anblick berechtigt erscheinend, ergiebt sich bei näherer Erwägung der Verhältnisse jedoch als nicht zutreffend. Wenn auf allen Theilen des Ozeans das Verhältniss der schweren zu den leichten Regen dasselbe wäre, so würde die Voraussetzung Maury's begründet sein. Dies ist aber wohl nicht der Fall. Nirgends häufiger als innerhalb der Passatregionen findet man in den Schiffsjournalen die „passing showers“ verzeichnet, während schwere, lang anhaltende Regen selten vorzukommen scheinen. Bei nicht ganz sorgfältiger Beobachtung werden daher diese vorübergehenden Regen, die Passatschauer des deutschen Seemanns, häufig übersehen und vielfach nicht aufgezeichnet werden, so dass auf diese Weise die Passatgebiete in den Ruf der Regenarmuth kommen, den sie nur bedingungsweise verdienen.

Es verhält sich in diesem speziellen Punkte gerade so, wie mit den Niederschlagsverhältnissen auf See im Allgemeinen. Es ist behauptet worden, dass es auf hoher See weniger regne, als auf dem Lande und zwar ist der erste, welcher diese Ansicht geäussert hat, wohl der alte Seefahrer Dampier [2]) gewesen, auf den ähnliche Angaben bei Arago [3]), Mühry [4]) zurückzuführen sind. Aber auch in neuester Zeit sind ähnliche Ansichten von seemännischer Seite ausgesprochen worden [5]). Wenn damit gemeint ist, dass die Zahl der Regentage durchschnittlich eine geringere sei auf dem Meere als auf dem Land, so dürften dem die neueren Resultate der Forschung entschieden widersprechen. Die zuverlässigste Zählung aller Regentage auf hoher See ist, wie schon erwähnt, wohl von der „Novara“-Expedition gemacht worden. Es wird sich daher verlohnen die Resultate derselben hier anzuführen, wobei alle Tage als Niederschlagstage gezählt wurden, an denen überhaupt solche, wenn auch nur von kurzer Dauer, notirt sind.

An Bord der „Novara“ wurden beobachtet auf der Reise

				Gesammttage	Regentage
von Gibraltar	nach Madeira	30. Mai 1857	— 7. Juni	9	1
„ Madeira	„ Rio	17. Juni	— 4. August..	49	29
„ Rio	„ Simonstown	31. August	— 1. Oktober .	32	21
„ Simonstown	„ St. Paul	26. Oktbr.	— 18. Novbr. ..	24	16
In der Nähe von St. Paul		19. Novbr.	— 7. Dezbr. ..	19	15
von St. Paul	nach Galle	8. Dezbr.	— 7. Jan. 1858	31	25
„ Galle	„ Madras	16. Januar	— 30. Januar ..	15	5
„ Madras	„ Nicobaren	11. Februar	— 22. Februar .	12	2
„ Galatheabucht	„ Singapore	27. März	— 15. April....	19	18
„ Singapore	„ Batavia	22. April	— 5. Mai.....	14	10
„ Batavia	„ Manila	29. Mai,	— 15. Juni	17	6
„ Manila	„ Hongkong	26. Juni	— 4. Juli.....	9	3
„ Hongkong	„ Shanghai	18. Juli	— 26. Juli.....	9	4
„ Shanghai	„ Puinipete	16. August	— 17. Septbr...	33	27

[1]) Maury, Sailing directions, 1858, pag. 318.

[2]) Dampier, Traité des vents, Amsterdam. pag. 81.

[3]) F. Arago's Sämmtliche Werke, deutsch von Prof. W. Hankel. Band 16, pag. 420.

[4]) Mühry, a. a. O. pag. 148.

[5]) Kapt. Goodenough, H. M. S. „Pearl“. Nature 1873, pag. 63: „Regen im Ganzen sehr gering innerhalb und ausserhalb der Tropen.“

Digitized by Google

				Gesammttage	Regentage
von Puinipete	nach Sidney	19. Septbr. —	5. Novbr. . .	47	32
„ Sidney	„ Auckland	7. Dezbr. —	22. Dezbr. . .	15	9
„ Auckland	„ Papiete	8. Jan. 1859 —	11. Februar .	35	24
„ Papiete	„ Valparaiso	28. Februar —	17. April	48	33
„ Valparaiso	„ Gibraltar	11. Mai —	31. Juli	82	53

Von 519 Tagen, welche die „Novara“ auf offener See verbrachte, waren also 333 oder 64.2 Prozent Regentage, welche Thatsache gewiss nicht für die Seltenheit der Niederschläge auf dem Meere spricht.

Ueber die quantitative Seite der Niederschlagsverhältnisse auf See liegen, wie wir bereits sahen, noch sehr wenig Beobachtungen vor, aber auch diese wenigen sprechen durchaus nicht für eine etwaige Geringfügigkeit der Regenmengen auf See nach der quantitativen Seite; namentlich scheinen die Regenmengen, welche in den Tropenmeeren niederfallen, denen, welche in den regenreichsten Gebieten innerhalb der Wendekreise liegender Festländer beobachtet werden, ziemlich ebenbürtig zu sein. Kapt. Tuckey [1]) beobachtete am 12. Mai 1816 in 2° 30′ n. Br. und 1° 30′ ö. L. innerhalb 3 Stunden einen Niederschlag von 81.3 mm. Ferner maass nach Maury [2]) Kapt. Wilkes beim Passiren des Atlantischen Calmengürtels im Jahre 1838 während zehn Tage eine Regenhöhe von 156.2 mm, dies würden im Jahre circa 5500 mm ergeben, eine Regenhöhe, welche die aus den regenreichsten Gebieten Guianas bekannten noch übertreffen würde. Wie ausserordentlich die Regenmengen sind, die auf den Tropenmeeren niedergehen, beweisen schon die von Maury und Dove zitirten Angaben alter Seefahrer, dass es in den Calmengebieten zuweilen so heftig und anhaltend regne, dass man Trinkwasser von der Meeresoberfläche geschöpft habe. (Vergl. die Beobachtung Darwins, pag. 5.) Auch die „Novara“-Expedition hat einige recht beträchtliche Regenfälle verzeichnet; so wurden gemessen:

70 mm innerhalb aus sechs Tagen beim Kreuzen in der Nähe der Insel St. Paul (39° s. Br., 77° ö. L.) im November 1857, davon 57.3 mm innerhalb 11 Stunden,

in geringeren Breiten dagegen:

25.3 mm in	$1^1/_2$ Stunden	unter 6° n. Br.	95° ö. L.	
33.4 mm in	13 „	„ 7° „	98°	„
62.3 mm in	$4^1/_2$ „	„ 12° „	146°	„
62.0 mm in	11 „	„ 11° „	150°	„
46.7 mm in	13 „	„ 7° „	26°	w. L.

Leider liegen gerade aus den eigentlichen Passatgebieten von Seiten der „Novara“-Expedition keine Regenmessungen vor. Die Frage nach der Ergiebigkeit der Regen in den Passatregionen auf hoher See muss daher als eine offene betrachtet werden und es dürfte sich wohl verlohnen, wenn eines oder das andere der zukünftig ausgehenden wissenschaftlichen Expeditionsschiffe durch sorgfältig angestellte Messungen zur Lösung dieser Frage beitrüge. Dass die Zahl der Niederschlagstage im Grossen und Ganzen in diesen Gebieten keine geringe ist, das wurde schon hervorgehoben und vielleicht ergänzt die Zahl der Tage das, was den einzelnen Regen an Ergiebigkeit fehlt. Die Fragestellung kann ja überhaupt in Anbetracht der Resultate und Methode der Maury'schen Untersuchungen zunächst nur auf die Zahl der Regentage gerichtet sein.

§ 3. Material und Methode der Bearbeitung desselben.

Das an der Deutschen Seewarte vorhandene Material an Beobachtungen aus dem Indischen Ozean rührt hauptsächlich von drei Routen her, auf welchen Schiffe unter Deutscher Flagge stark vertreten sind; es sind dies die Seewege:

[1]) Tuckey, Narrative etc. pag. 45 (auch Arago, Vol. 16 pag. 421, Vol. 9 pag. 332; Kämtz, Lehrbuch I., pag. 422, Annales de chimie, XXVII, pag. 407); jedoch alle von dem Original in Bezug auf die Höhe des Niederschlags und die Oertlichkeit verschiedentlichst abweichend.

[2]) Maury, Sailing directions, 8. Aufl. 1858 I. pag. 40, 6. Auflage pag. 122.

Digitized by Google

vom Kap der guten Hoffnung nach den Reishäfen an der Ostküste des Busens von Bengalen und nach dem Indischen Archipel —
vom Busen von Bengalen und den Sundainseln nach dem Kap der guten Hoffnung zurück —
vom Kap der guten Hoffnung nach Australien.

Hierzu kommen noch einige Journale, welche von der Handelsflotte des Hamburger Handelshauses O'Swald & Co. herrühren und welche Reisen nach Zanzibar und Madagaskar enthalten, und ausserdem noch einige Journale über Fahrten von Aden nach der Malaccastrasse und zurück, ferner noch aus der Bibliothek der Seewarte die Journale der österreichischen „Novara"-Expedition und des schwedischen Expeditionsschiffes „Eugenie". Dieses gesammte Material stammt überwiegend von Segelschiffen her, Dampfer und Kriegsschiffe sind nur in sehr geringem Maasse daran betheiligt. Es tritt zu demselben noch mein eignes meteorologisches Tagebuch, welches ich auf der Ausreise von Europa an Bord des russischen Expeditionsdampfers „A. E. Nordenskjöld" und auf der Rückreise an Bord eines französischen Postdampfers führte.

Diese Beobachtungen, von denen der bis zum 1. Januar 1879 gehende Theil nach eingehender Untersuchung 24,700 Beobachtungstage [1]) umfasst, dürften insgesammt circa 26,000 Beobachtungstage aus den verschiedensten Jahren bis Ende 1879 enthalten.

Eine Durchsicht der 325 Segeljournale und der 11 Dampferjournale zeigte jedoch, dass dieses Material bei weitem nicht in seinem ganzen Umfange für die Zwecke dieser Untersuchung verwendbar sei. In einem beträchtlichen Theil der älteren Journale war die Rubrik für die Hydrometeore entweder gar nicht oder in so flüchtiger, unglaubhafter Weise ausgefüllt, dass auf eine Benutzung derselben von vorn herein verzichtet werden musste, da man vielfach deutlich erkennen konnte, dass nur bei besonders starken Regenfällen diesbezügliche Eintragungen in die Journale gemacht worden waren. In den neueren Journalen ist durch die Einführung der Beaufort'schen Wetterbezeichnung eine bedeutende Wendung zum Besseren zu bemerken, obwohl auch dann noch eine Anzahl derselben zu geringe Sorgfalt in Bezug auf die regelmässige Notirung der Niederschläge erkennen liessen und deshalb unberücksichtigt gelassen werden mussten, so dass im Ganzen schliesslich nur die Journale von 185 Schiffen, von denen freilich die meisten auf der Hin- und Rückfahrt Material lieferten, für die Untersuchung verwendbar blieben. Die Vertheilung desselben auf den Routen ist keine ganz gleichmässige, eine Häufung der Beobachtungstage tritt in den Gebieten mit schwachen oder veränderlichen Winden an den Grenzen des Südostpassates ein, ferner dort, wo die Windrichtung dem Kurs der Schiffe meist entgegengesetzt ist, wie beim Verlassen der hinterindischen Reishäfen während des Nordwestmonsuns und beim Kap der guten Hoffnung für die nach Europa bestimmten Schiffe. Das Material vertheilt sich so, dass für die nördliche Hemisphäre dasselbe nur für den Streifen zwischen 80° und 100° ö. L. genügend vorhanden ist, für die südliche Halbkugel vertheilt sich dasselbe auf die beiden Seewege, welche vom Kap entweder direkt nach Nordost bis in die Aequatorialgegenden führen, oder bei welchen die Schiffe unter 42—48° s. Br. mit Hülfe der „braven Westwinde" rasch die nöthige Länge ablaufen, um dann unter circa 80° ö. L. erst einen nördlichen Kurs einzuschlagen, wodurch sie mit Hülfe des bald erreichten Südostpassates meist rasch zum Aequator gelangen. Der grosse nordwestliche Theil des Indischen Ozeans, besonders das Arabische Meer, welches nur selten von deutschen Segelschiffen befahren wird, musste aus Mangel an Material fast ganz unberücksichtigt gelassen werden.

Die Ausarbeitung der Beobachtungen geschah nach folgenden Grundsätzen:

Die Ergebnisse der Maury'schen Untersuchung in Bezug auf die Regenvertheilung auf dem Ozean leiden an dem grossen Uebelstand, dass sie mit den Resultaten der Landbeobachtungen nicht vergleichbar sind, weil Maury nicht die Tage mit Niederschlägen zählte, sondern die Beobachtungen (von denen drei an einem Tage angestellt wurden, vergl. pag. 4), an denen Niederschläge verzeichnet worden waren. Maury zählte also, wenn innerhalb 24 Stunden ein Regenschauer beobachtet wurde, diesen Tag nur als $^1/_3$ statt 1 Regentag, wie auf dem Lande üblich; 30 Beobachtungstage, von denen 25 je einen Regenschauer aufweisen, würden also bei Maury eine Regenwahrscheinlichkeit von $\frac{25}{90} = 0.28$, bei der gewöhnlichen Zählungsart aber $\frac{25}{30} = 0.83$ geben, das Verhältniss der Maury'schen Zahlen zu der am Lande üblichen Zählungsart

[1]) Dr. Neumayer, Bericht über die Pflege der maritimen Meteorologie in Deutschland, 1879. pag. 13.

Digitized by Google

wird also je nach der Dauer der Regen zwischen 3 : 1 und 1 : 1 schwanken und ist dies Verfahren jedenfalls auch eine Ursache davon, dass die Arbeiten Maury's eine so geringe Regenwahrscheinlichkeit ergeben für die Gebiete, wo kurze Regen vorwalten, wie in den Passatregionen. Da nun ferner die Regendauer in verschiedenen Jahreszeiten im Allgemeinen auch verschieden sein wird, so kann ausserdem bei einer Berechnung derselben nach Beobachtungen die jährliche Periode sich unter Umständen erheblich anders ergeben, als bei einer solchen nach Tagen. Als Regentage wurden bei der nachfolgenden Untersuchung *eo ipso* diejenigen gezählt, an welchen in den Journalen entweder in der Spalte für Angabe der Witterung, oder unter den Bemerkungen das Vorkommen von Niederschlägen zu irgend einer Tageszeit verzeichnet war. Ferner wurden auch diejenigen Tage als Regentage gerechnet, an welchen der Buchstabe *p* der Beaufort-Skala (passing shower) angewandt war. Es hatte freilich zuweilen den Anschein, als ob in einigen Journalen auch die Bezeichnung *q* (squally) nicht blos eine Böe, sondern auch zugleich eine Böe mit Regenguss bedeute; doch wurden des Prinzipes halber auch in zweifelhaften Fällen solche Tage als trockene gerechnet, wenn sonst keine Bemerkungen über Regen selbst gemacht waren. Es dürfte aber aus diesem Grunde nicht überflüssig sein, in der Instruktion für die Anstellung der meteorologischen Schiffsbeobachtungen auf diesen Punkt speziell aufmerksam zu machen und zur genaueren Registrirung der beobachteten Niederschläge aufzufordern.

Um die Zahl der Beobachtungstage überhaupt genügend berücksichtigen zu können, wurden im nachfolgenden nicht die Zahl der Regentage an sich, sondern der Quotient der Zahl der Niederschlags- resp. Gewitter- oder Hageltage in die Gesammtzahl der Beobachtungstage überhaupt einer Betrachtung unterzogen. Die einzelnen Beobachtungsfelder wurden so gewählt, dass sie je 5 Längengrade und 2 Breitengrade umfassten.

§ 4. Die Windverhältnisse des Indischen Ozeans.

Bevor wir zur Betrachtung der Regenverhältnisse des Indischen Ozeans übergehen, möge zunächst ein kurzer Ueberblick über die verschiedenen Windsysteme desselben Platz finden. [1])

Der ganze nördliche Theil des Indischen Ozeans bis herab zu etwa 10° s. Br. steht unter dem Einflusse von mit den Jahreszeiten wechselnden Winden, den Winter- und Sommermonsunen, welche ihren Ursprung der gegenseitigen Stellung von Wasser und Land und den durch die verschiedene Sonnenstrahlung in dem weiten Gebiet hervorgerufenen Luftdruckdifferenzen verdanken. Während diese Luftströmungen auf offener See meist in einer mehr oder weniger reinen nordöstlichen, beziehentlich südwestlichen Richtung wehen, so dass man also in Bezug auf den offenen Nordindischen Ozean mit Recht von einem NE- resp. SW-Monsun sprechen kann, werden dieselben in der Nähe der Küsten theilweise von der ihnen auf offener See eigenthümlichen Richtung abgelenkt und über Vorderindien selbst differirt ihre Richtung anlässig der Luftdruckvertheilung und der Configuration des Landes in den verschiedenen Gegenden nicht unwesentlich.

Im Oktober ist der mittlere Luftdruck über dem Busen von Bengalen niedriger, als über den umschliessenden Ländern und auch nach dem Aequator hin nimmt der Luftdruck über dem Meere zu. Diese Verhältnisse geben die Veranlassung zu einer zyklonischen Bewegung der Luft um dieses Gebiet niederen Luftdrucks. Nordöstliche Winde machen sich zu dieser Zeit am nordwestlichen Ende des Busens bemerkbar, während südöstlich von Ceylon zwischen circa 5° n. Br. und dem Aequator, an der Westküste Sumatras südwestliche bis nordwestliche und zu Port Blair südwestliche bis südöstliche Winde wehen. Ueber dem bengalischen Busen selbst herrschen leichte variable Winde, welche mit Wirbelstürmen abwechseln. Inzwischen macht die Abkühlung und Kondensation der Atmosphäre über Nordindien weitere Fortschritte und der Wintermonsun, welcher seinen Ursprung in den Ebenen des Punjab, Nord- und Zentralindiens und Assams hat, sowie an den südlichen Abhängen des Himalaya, wo die Luft, abgekühlt durch die

[1]) Nach Blanford, On the winds of Northern India. Philos. Transactions, 1874, und Blanford, The Indian Meteorologist's Vademecum, Part II., pag. 85.

Digitized by Google

Ausstrahlung und Berührung mit der Oberfläche der Berge, durch die grossen Thalweiten niederfliesst, um sich mit der auf ähnliche Weise abgekühlten Luft der Ebenen zu vermischen, dringt immer weiter nach Süden über den bengalischen Busen hinab, bis endlich Ende Dezember und Anfang Januar nördliche Winde bis über 5° n. Br. hinaus vorherrschend sind. Ende Januar finden die nördlichen Winde an den nördlichen Küsten des Busens schon ziemlich ihr Ende, indem sie unter Einfluss der wieder stärker werdenden Erwärmung des Landes und der Wiederabnahme des Luftdruckes, an den Nachmittagen Seewinden Platz machen, welche letztere im Rücken des südlich davon noch anhaltenden NE-Monsuns allmählich immer mehr von der See ausholen. Der Luftdruck nimmt nun über dem Lande mehr und mehr ab, über dem Busen von Bengalen wächst er, so dass im März die Luftdruckvertheilung die umgekehrte ist, wie im Oktober. Der Busen bildet jetzt das Gebiet eines Luftdruckmaximums und die Winde in den umgebenden Ländergebieten haben allgemein die Tendenz zu einer antizyklonischen Bewegung, so dass z. B. in Port Blair 59% nordöstliche Winde, in False Point an der Orissaküste 50% südwestliche und in Akyab 56% nordwestliche Winde beobachtet werden. Im April und Mai dehnt sich die Luftdruckabnahme immer weiter nach Süden aus, so dass das Gebiet hohen Luftdrucks über dem Meer verschwindet und südwestliche Winde auch auf dem Meere unter geringen Breiten immer häufiger werden bis zum Aequator hin. Dies währt bis zum September; im Oktober beginnen im Norden, wie wir bereits sahen, schon wieder nördliche Winde, während gleichzeitig im Süden die südwestlichen Winde noch vorherrschen und zwar desto mehr, je näher dem Aequator. Erst im Dezember finden sich die nordöstlichen Winde im ganzen Gebiete wieder vorherrschend. Sehr deutlich werden diese Verhältnisse veranschaulicht durch die folgende Tabelle, welche von dem niederländischen meteorologischen Institut in dem Werk von Lieut. Cornelissen „Route voor stoomschepen van Aden naar Straat Sunda. Utrecht 1871“ veröffentlicht sind.

Tabelle I.

Winde zwischen 80° und 90° östlicher Länge.

Breite	Winde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
	N bis E	63%	43%	23%	6%	5%	2%	1%	3%	7%	37%	74%	68%
	E „ S	9	11	19	18	20	9	5	10	16	20	6	1
20°—15° n.	S „ W	10	27	33	66	68	83	84	75	58	22	8	8
	W „ N	14	15	16	7	6	4	10	11	17	16	10	22
	Calmen	4	4	9	3	1	2	0	1	2	5	2	1
	N bis E	79	67	50	17	7	1	0	1	4	26	52	72
	E „ S	11	18	22	35	20	8	5	11	9	25	23	16
15°—10° n.	S „ W	3	7	10	31	59	80	85	64	73	29	8	4
	W „ N	5	6	10	9	9	7	6	23	13	12	16	6
	Calmen	2	2	8	8	5	4	4	1	1	8	1	2
	N bis E	72	76	58	25	4	1	1	1	1	16	31	47
	E „ S	12	11	19	29	14	7	4	13	3	15	20	20
10°— 5° n.	S „ W	7	5	7	31	64	78	76	74	81	49	22	10
	W „ N	7	6	12	11	16	11	18	11	14	18	21	20
	Calmen	2	2	4	4	2	3	1	1	1	2	6	3
	N bis E	54	53	40	16	3	0	0	0	4	8	16	46
	E „ S	12	14	17	21	16	25	16	19	17	8	10	8
5°— 0° n.	S „ W	11	7	10	33	49	59	65	56	58	48	35	26
	W „ N	21	22	23	24	25	15	17	22	20	35	35	19
	Calmen	2	4	10	6	7	1	2	3	1	1	4	1

Digitized by Google

Winde zwischen 90° und 100° östlicher Länge.

Breite	Winde	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
	N bis E	55%	42%	12%	5%	1%	0%	0%	2%	13%	37%	66%	69%
	E „ S	3	4	7	7	10	12	2	1	8	18	15	2
20°—15° n.	S „ W	8	12	14	44	65	80	91	90	61	12	4	4
	W „ N	29	36	60	33	17	5	6	6	13	28	14	24
	Calmen	5	6	7	11	7	3	1	1	5	5	1	1
	N bis E	78	53	42	29	7	0	2	0	0	22	53	83
	E „ S	6	3	8	13	6	9	5	6	4	20	18	8
15°—10° n.	S „ W	0	4	8	24	63	82	87	79	77	25	10	1
	W „ N	12	36	33	27	16	8	5	14	15	27	17	7
	Calmen	4	4	9	7	8	1	1	1	4	6	2	1
	N bis E	66	65	64	24	4	1	5	6	2	21	48	72
	E „ S	12	8	11	22	12	17	18	14	11	16	22	12
10°— 5° n.	S „ W	4	3	7	22	67	71	68	63	56	33	9	2
	W „ N	15	20	12	24	11	10	8	11	27	26	16	13
	Calmen	3	4	6	8	6	1	1	6	4	4	5	1
	N bis E	34	28	27	11	5	4	8	5	3	11	15	22
	E „ S	11	9	18	16	18	23	18	14	16	21	15	13
5°— 0° n.	S „ W	17	19	17	42	51	58	46	54	62	29	27	16
	W „ N	31	31	23	23	20	10	20	16	13	31	38	36
	Calmen	7	13	15	8	6	5	8	11	6	8	5	13

Zur Zeit der südlichen Deklination der Sonne dringen die nordöstlichen Winde am weitesten nach Süden vor und gehen, allmählich immer nördlicher und nordwestlicher werdend, indem sie den Aequator überschreiten, in den NW-Monsun über, dessen Gebiet von etwa 60° ö. L. bis in den Stillen Ozean über den hinterindischen Archipel hinaus sich erstreckt. Westlich von 60° ö. L. wehen nördliche oder nordöstliche Winde, welche ein Zwischenglied zwischen dem NE-Monsun des Arabischen Meeres und dem der afrikanischen Ostküste, namentlich des Kanals von Mozambique darstellen. Der NW-Monsun beginnt im Oktober und dauert bis März; er bringt die Hauptregenzeit für den hinterindischen Archipel. Zwischen 60° ö. L. und der Westküste Sumatras nimmt er ein keilförmiges Stück ein, mit der Spitze nach Westen, welches mit dem Zurückweichen des SE-Passates zur Sommerzeit der Südhemisphäre an Ausdehnung gewinnt und dann in der Nähe der Westküste von Sumatra etwa von 1° n. Br. bis 9° s. Br. reicht. Zur Zeit der nördlichen Deklination der Sonne tritt eine vollständige Aenderung der Richtung des Windes in diesen Gegenden ein; er dreht nach SE und kann zu dieser Jahreszeit als die Fortsetzung des SE-Passates selbst angesehen werden. Auch dieser Monsun reicht nur bis in die Länge von Madagaskar, während westlich davon südliche und südwestliche Winde den SW-Monsun des Arabischen Meeres mit dem der Afrikanischen Südostküste verknüpfen.

Südlich von diesen Monsunen finden wir den regelmässig das ganze Jahr hindurch wehenden SE-Passat zwischen der Westküste Australiens und Madagaskar, dessen Grenzen mit dem Stande der Sonne schwanken. In noch höheren südlichen Breiten folgt dann das Gebiet der westlichen Winde, welche mit grosser Konstanz wehen und die Fahrt vom Kap nach Australien so sehr begünstigen.

Die Grenzen der einzelnen Windsysteme, wie sie sich als Mittel aus einer Reihe von Beobachtungen ergeben, mögen hier folgen. Der Bestimmung liegen die Resultate früherer diesbezüglicher Untersuchungen von Kapt. Mewes[1]) und Wagner[2]) zu Grunde, die dann ergänzt wurden an der Hand der seit der Publikation jener Arbeiten eingegangenen Journale, deren Resultate in den Jahrgängen 1879 und 1880 der Annalen der Hydrographie veröffentlicht worden sind.

[1]) Annalen der Hydrographie etc., 1878, pag. 183.

[2]) Ebendaselbst, 1878, pag. 433.

Digitized by Google

Tabelle II.

Grenzen der Windgebiete zwischen 85°—95° östlicher Länge.

	Nordgrenze des NE-Monsuns. [1]		Südgrenze des NE-Monsuns.		Nordgrenze des NW(SW)-Mons.		Südgrenze des NW(SW)-Mons.		Nordgrenze des SE-Passates.		Südgrenze des SE-Passates. [2]	
Monat.	Breite.	Zahl der Beob.	Breite.	Zahl der Beob.	Breite.	Zahl der Beob.	Breite.	Zahl der Beob.	Breite.	Zahl der Beob.	Breite.	Zahl der Beob.
Januar ..	15.6° N	12	3.3° N	21	0.3° N	23	6.2° S	25	9.0° S	29	30.9° S	14
Februar .	13.3 N	32	5.0 N	19	0.6 N	19	8.4 S	15	10.9 S	23	29.9 S	9
März	12.8 N	33	4.8 N	37	2.5 N	41	7.4 S	41	9.5 S	51	29.0 S	12
April	12.2 N	12	5.0 N	17	4.6 N	29	3.5 S	31	6.4 S	33	30.4 S	13
Mai	—	—	—	—	9.9 N	12	1.7 S	17	6.6 S	20	24.9 S	10
Juni	—	—	—	—	11.9 N	7	0.5 N	13	8.0 S	10	25.1 S	7
Juli	—	—	—	—	15.5 N	2	0.9 S	3	4.4 S	2	24.2 S	6
August ..	—	—	—	—	15.2 N	1	1.7 S	3	7.9 S	6	24.6 S	2
Septemb.	—	—	—	—	5.2 N	1	1.5 S	2	7.8 S	2	24.1 S	6
Oktober .	—	—	—	—	—	—	—	—	5.0 S	1	27.9 S	7
November	—	—	—	—	4.0 N	1	3.8 S	2	1.8 S(?)	7	25.4 S	12
Dezember	—	—	5.6° N	7	3.4 N	7	5.1 S	11	6.0 S	20	28.5 S	23

Wie man sieht, sind die Grenzen des SE-Passates, besonders die äquatoriale, am unregelmässigsten, namentlich gilt dies für die Herbstmonate und es wird noch weitaus zahlreicherer Beobachtungen bedürfen, um die Lage der einzelnen Windsysteme genauer abgrenzen zu können.

In dem Uebergangsgebiete von dem einen Windsystem in das andere haben sich eigentliche Calmengebiete bis jetzt mit Sicherheit noch nicht nachweisen lassen; es herrschen daselbst entweder leichte, variable Winde, oder eine Windrichtung geht nicht selten in allmählicher Drehung und als leichter Zug in die andere über, so dass Schiffe zuweilen fast gar keinen Aufenthalt durch Windstille haben, während freilich zuweilen auch der entgegengesetzte Fall eintritt, wo andauernde Stillen den Fortgang hemmen. Ein regelmässiges Auftreten dieser Stillen hat sich bis jetzt aber, wie bereits bemerkt, aus den bisherigen Beobachtungen nicht ergeben.

§ 5. Die Regenverhältnisse des Indischen Ozeans.

Um zunächst die Grenzen eventueller Regenzonen aufzufinden und um gleichzeitig die Frage zu untersuchen, in wie weit die einzelnen Windsysteme durch Regenhäufigkeit gekennzeichnet sind und wie sich in dieser Beziehung die im vorigen § erwähnten beiden Uebergangsgebiete, nämlich das vom SE-Passat zu dem westlichen Monsun und von hier zum Gebiet der Monsune des bengalischen Busens verhalten, wurde der Streifen von 80°—100° ö. L., weil für diesen das meiste Material vorhanden war, für jedes einzelne Feld von 5° Länge und 2° Breite und für jeden Monat, soweit die Beobachtungen hierzu vorhanden waren, die Prozentsätze der Tage mit Regen berechnet. Diese Tabelle möge hier folgen, es sind in derselben gleichzeitig die jeweiligen ungefähren Grenzen der einzelnen Windsysteme durch schwarze Linien angedeutet. Um den Einfluss des Landes zu eliminiren, sind von 20° n. Br. bis zum Erdgleicher die Beobachtungen in dem Streifen 95°—100° ö. L. weggelassen, weil dieselben von den Beobachtungen unter gleichen Breiten in den mittleren Theilen des Busens wesentlich abwichen und sind dieselben dann in einer besonderen Tabelle gegeben (Tabelle IVa). Die erste Tabelle giebt die Anzahl der Beobachtungstage und darunter die Anzahl der Regentage für je 2 zu 2 Breitengrade fortschreitend, die zweite Tabelle giebt die Prozentsätze der Regentage. Die Gewichte dieser Zahlen lassen sich dann aus der ersten Tabelle erkennen.

[1] Weiter nördlich wird die Windrichtung nördlicher und geht schliesslich bis NW, entsprechend der nordwestlichen Richtung dieses Monsunes über der Gangesebene.

[2] Zwischen 70°—95° ö. L.

Digitized by Google

Tabelle III.

Beobachtungstage und Regentage

im Gebiet

von 20° n. Br.—0° n. Br. und 80°—95° östl. L.

sowie

von 0° s. Br.—40° s. Br. und 80°—100° östl. L.

Monat	20° 18°	18° 16°	16° 14°	14° 12°	12° 10°	10° 8°	8° 6°	6° 4°	4° 2°	2° 0°	0° 2°	2° 4°	4° 6°	6° 8°	8° 10°	10° 12°	12° 14°	14° 16°	16° 18°	18° 20°	20° 22°	22° 24°	24° 26°	26° 28°	28° 30°	30° 32°	32° 34°	34° 36°	36° 38°	38° 40°
Januar	4	27	23	19	20	20	26	39	46	43	46	32	23	34	29	22	20	20	14	16	8	8	9	12	13	19	10	8	16	14
	0	3	2	4	2	6	11	14	19	17	18	20	13	23	13	11	14	7	6	7	4	7	5	3	3	4	2	3	4	4
Februar	12	18	26	23	15	25	20	30	26	25	15	13	13	14	15	11	15	8	12	17	21	16	7	7	10	9	11	10	15	9
	1	0	0	1	1	3	6	16	16	17	10	9	9	6	8	5	6	2	4	4	12	9	3	1	5	5	3	4	2	4
März	4	26	38	33	37	55	53	42	61	51	39	38	50	52	32	33	31	39	22	22	14	10	3	3	3	6	7	13	5	4
	0	0	4	1	1	9	20	25	29	21	20	30	25	33	20	22	17	19	13	12	6	4	0	1	1	1	1	2	2	2
April	5	9	15	11	28	20	30	50	28	32	30	19	23	21	17	15	12	10	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0	0	1	0	4	5	21	31	19	21	20	8	18	10	6	11	7	3	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai	3	2	8	20	13	14	25	32	39	35	32	18	28	24	11	14	14	12	13	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	0	5	13	2	5	13	27	24	21	22	14	13	6	7	6	11	8	5	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni	—	—	—	4	3	6	8	19	5	7	17	10	14	15	15	14	14	16	8	—	—	—	—	—	—	—	13	18	16	19
	—	—	—	3	1	1	3	12	3	5	9	6	9	13	8	8	6	9	5	—	—	—	—	—	—	—	5	10	8	12
Juli	—	—	3	5	7	7	5	6	7	5	11	5	5	8	4	6	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	3	1	2	2	3	3	6	3	5	4	5	7	4	3	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
August	—	—	—	3	2	3	15	23	5	4	3	3	2	3	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	6	8	15	22
	—	—	—	0	0	3	11	17	4	4	0	1	2	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	5	6	10	19
September	—	—	—	—	—	—	2	7	4	4	6	6	3	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	12	15	5
	—	—	—	—	—	—	1	5	4	3	3	3	3	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	9	10	3
Oktober	—	—	—	—	—	—	3	1	2	1	1	1	1	—	4	6	6	7	3	1	2	1	1	1	1	1	2	3	12	7
	—	—	—	—	—	—	0	0	1	0	1	1	0	—	0	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	6	6
November	—	—	—	—	—	—	6	10	9	5	7	8	4	7	5	10	15	12	17	6	9	11	6	10	10	20	25	15	12	8
	—	—	—	—	—	—	3	4	7	2	3	5	1	2	2	4	8	5	10	4	6	5	4	3	8	9	9	5	6	4
Dezember	—	—	17	6	7	8	13	30	26	25	18	16	18	20	18	20	10	13	17	8	11	9	14	15	20	27	26	30	28	22
	—	—	4	3	2	4	8	11	7	11	12	14	14	14	10	10	5	7	9	5	7	6	7	6	9	9	9	8	10	7

Digitized by Google

Tabelle IV.

Regenhäufigkeit in dem Gebiet begrenzt von 20° n. Br. bis 40° s. Br. und 80° bis 95° resp. 100° östl. L.

Monat	20°–18°	18°–16°	16°–14°	14°–12°	12°–10°	10°–8°	8°–6°	6°–4°	4°–2°	2°–0°	0°–2°	2°–4°	4°–6°	6°–8°	8°–10°	10°–12°	12°–14°	14°–16°	16°–18°	18°–20°	20°–22°	22°–24°	24°–26°	26°–28°	28°–30°	30°–32°	32°–34°	34°–36°	36°–38°	38°–40°
Januar	00	11	09	22	10	30	42	36	41	40	39	62	57	68	45	50	70	35	43	44	50	88	56	25	23	22	20	37	25	29
Februar	08	00	00	04	07	12	30	53	62	68	67	70	70	43	53	45	40	25	33	24	57	56	43	14	50	56	27	40	13	44
März	00	00	11	03	03	16	38	59	48	41	51	79	50	63	63	67	55	49	59	55	43	40	00	33	33	17	14	15	40	50
April	00	00	07	00	14	25	70	62	68	65	67	42	78	48	35	73	58	30	50	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai	30	00	62	65	15	36	52	84	62	60	69	78	46	25	64	43	79	67	38	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni	—	—	—	75	33	17	38	63	60	71	53	60	64	87	53	57	43	56	63	—	—	—	—	—	—	—	39	56	50	63
Juli	—	—	1.00	20	29	29	60	50	86	60	45	80	1.00	88	1.00	50	75	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
August	—	—	—	00	00	1.00	73	74	80	1.00	00	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57	83	75	67	86
September	—	—	—	—	—	—	50	71	1.00	75	50	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43	75	67	60	
Oktober	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	66	50	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	86	
November	—	—	—	—	—	—	50	40	78	40	43	63	25	29	40	40	53	42	59	67	67	45	67	30	80	45	36	33	50	50
Dezember	—	—	24	50	29	50	62	37	27	44	67	89	78	70	56	50	50	54	53	62	64	67	50	40	45	33	35	27	36	32

Tabelle IVa.

Regenhäufigkeit im Gebiet von 95°—100° östl. L. und 16°—0° n. Br.

Monat	16°–14°	14°–12°	12°–10°	10°–8°	8°–6°	6°–4°	4°–2°	2°–0°
Januar	00	00	00	50	74	72	—	33
Februar	00	00	00	00	42	21	—	66
März	00	04	00	00	50	31	—	—
April	08	11	00	00	84	67	—	—
Mai	60	43	90	44	30	33	—	—
Juni	—	40	1.00	1.00	62	50	—	—
Juli	—	—	—	25	33	29	—	—
Dezember	—	—	—	—	86	70	—	—

Digitized by Google

Es zeigt sich zunächst im Gebiet des NE-Monsuns eine allmähliche Zunahme der Regenwahrscheinlichkeit von Norden nach Süden, hervorgerufen wahrscheinlich durch den immer mehr sich steigernden Wasserdampfgehalt, den dieser Wind bei seinem Dahinwehen über das Meer aufnimmt. Es zeigt sich ferner, dass der Monsun, ganz analog den Beobachtungen, die man in Indien selbst, speziell an der Coromandelküste macht, zur Zeit seines Einsetzens im November und Dezember regenreicher ist, als in seinem späteren Verlauf. Das Uebergangsgebiet vom NE-Monsun zum NW-Monsun, welches als eine vorübergehende Abflachung im Verlauf des nach S oder SE geneigten Gradienten aufzufassen ist, charakterisirt keine wesentliche Zunahme der Regenhäufigkeit; der Uebergang zu dem sehr regenreichen Gebiete des NW-Monsuns erfolgt vielmehr durch eine allmähliche Zunahme der Häufigkeit der Regenfälle, welche hier ihr Maximum erreichen. Das Uebergangsgebiet zu dem SE-Passat zeigt ebenfalls keine absolute Steigerung der Regenwahrscheinlichkeit, jedoch in manchen Monaten wenigstens eine relative Steigerung, indem sich ein Wiederanwachsen derselben nach vorübergehender Abnahme an den südlichen Grenzen des Monsungebietes erkennen lässt. Vermehrte Beobachtungen allein können über diese Verhältnisse endgültig entscheiden. Das Gebiet des SE-Passates endlich zeigt zu allen Jahreszeiten eine ganz erhebliche Regenhäufigkeit, namentlich in den niederen Breiten nach dem Aequator zu, die sich erst an den Polargrenzen dieses Windsystems und im Uebergangsgebiet zu den Westwinden, im Gebiet des konstanten hohen Luftdrucks, zur Zeit des südhemisphärischen Sommers wesentlich herabmindert. Es widerspricht diese Thatsache, die sich auch in den übrigen Theilen des Passatgebietes des Indischen Ozeans zeigt, wie man weiter unten sehen wird, ganz den bisherigen Anschauungen von einer regenarmen oder gar regenlosen Passatzone. Ob diese von den früheren Ergebnissen der Forschung so abweichenden Resultate allein durch die vermehrte Genauigkeit der Zählung der Regentage veranlasst ist, oder ob, theilweise wenigstens, nicht auch besondere Eigenthümlichkeiten dieses Passatgebietes daran Schuld tragen,[1]) mag dahingestellt bleiben. Die Thatsache der grossen Regenwahrscheinlichkeit bleibt jedenfalls bestehen, wenn vielleicht auch die Ergiebigkeit dieser Regen keine bedeutende sein mag. Das Gebiet des SW-Monsuns ist im Allgemeinen sehr regenreich, bemerkenswerth ist jedoch, dass dort, wo dieser Monsun am regelmässigsten weht, nämlich zwischen 8°—12° n. Br., in allen Monaten eine wesentliche Abnahme der Regenhäufigkeit eintritt (soweit wenigstens Material vorliegt), gegenüber den nördlich und südlich davon gelegenen Gebieten des bengalischen Busens.

Die nun folgende Tabelle V. giebt die Zahl der Beobachtungstage, der darunter befindlichen Regentage und die daraus abgeleiteten Regenwahrscheinlichkeiten für den ganzen Indischen Ozean, soweit Beobachtungen vorliegen, für die einzelnen Monate und zwar nach Zonen und Gebieten, wie sich dieselben nach Tabelle IV. den natürlichen Verhältnissen am besten anzuschliessen schienen. Die Monate mit grösster Regenwahrscheinlichkeit sind durch fetten Druck, die regenärmsten durch Sternchen (*) bezeichnet.

Tabelle V.

			Janr.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	Nov.	Dezbr.
20°—12° n. Br.	80°—95° ö. L.	R.-Tage	9	1	5	1	19	3	4	0	—	—	—	7
		Beob.-Tage	73	79	100	41	33	4	8	3	—	—	—	24
		R.-Wahrsch.	0.12	0.01*	0.05	0.02	0.58	0.75	0.50	0.00	—	—	—	0.29
	95°—100° ö. L.	R.-Tage	0	0	1	2	6	3	4	5	—	—	—	0
		Beob.-Tage	21	14	45	21	12	6	5	5	—	—	—	2
		R.-Wahrsch.	0.00*	0.00*	0.02	0.10	0.50	0.50	**0.80**	**1.00**	—	—	—	0.00
12°—8° n. Br.	50°—80° ö. L.	R.-Tage	6	2	2	3	4	6	—	—	—	—	3	3
		Beob.-Tage	14	9	7	10	9	10	—	—	—	—	12	10
		R.-Wahrsch.	0.43	0.22*	0.29	0.30	0.44	0.60	—	—	—	—	0.25	0.30
	80°—95° ö. L.	R.-Tage	8	3	10	9	7	2	4	3	—	—	—	6
		Beob.-Tage	40	40	92	48	26	9	14	5	—	—	—	15
		R.-Wahrsch.	0.20	0.07*	0.11	0.18	0.27	0.22	0.29	**0.60**	—	—	—	0.40
	95°—100° ö. L.	R.-Tage	1	0	0	3	15	14	1	2	—	—	—	1
		Beob.-Tage	4	5	4	5	24	14	4	3	—	—	—	1
		R.-Wahrsch.	0.25	0.00*	0.00	0.60	0.63	**1.00**	(0.25)	0.67	—	—	—	—
8°—0° n. Br.	50°—80° ö. L.	R.-Tage	5	9	—	8	6	9	—	—	—	—	3	12
		Beob.-Tage	16	25	—	16	10	14	—	—	—	—	7	13
		R.-Wahrsch.	0.31*	0.36	—	0.50	0.60	0.64	—	—	—	—	0.43	0.92
	80°—95° ö. L.	R.-Tage	49	55	95	92	85	23	15	36	13	1	16	36
		Beob.-Tage	154	101	206	140	131	39	23	47	18	7	30	93
		R.-Wahrsch.	0.32*	0.54	0.46	0.66	0.65	0.59	0.65	**0.77**	0.72	(0.14)	0.53	0.39

[1]) Es hat nämlich den Anschein, als ob das Gebiet des SE-Passates im Indischen Ozean, wie vielleicht keine andere Passatregion der Erde, durch barometrische Depressionen, die innerhalb derselben im Allgemeinen von NE nach SW fortschreiten, häufige Störungen erleidet. Vergl. Annalen der Hydrographie etc., 1880, pag. 106, 1878, pag. 91.

Digitized by Google

			Janr.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	Nov.	Dezbr.
8°—0° n. Br.	95°—100° ö. L.	R.-Tage	36	13	14	17	5	12	4	5	13	5	6	24
		Beob.-Tage	55	38	33	22	18	21	13	7	17	10	7	30
		R.-Wahrsch.	0.65	0.34*	0.42	**0.77**	0.28	0.57	0.31	0.71	**0.76**	0.50	(0.86)	**0.80**
	100°—120° ö.L.	R.-Tage	18	7	16	25	8	—	9	—	—	4	4	7
		Beob.-Tage	21	18	31	38	23	—	10	—	—	5	7	10
		R.-Wahrsch.	0.86	0.39	0.52	0.66	0.35	—	0.90	—	—	0.80	0.57	0.70
0°—8° s. Br.	50°—80° ö. L.	R.-Tage	8	—	—	—	2	2	—	—	—	1	4	7
		Beob.-Tage	13	—	—	—	6	6	—	—	—	4	7	7
		R.-Wahrsch.	0.62	—	—	—	0.33	0.33	—	—	—	0.25	0.57	1.00
	80°—100° ö. L.	R.-Tage	74	34	108	56	55	37	21	5	13	2	11	54
		Beob.-Tage	136	55	179	93	102	56	29	11	18	3	26	72
		R.-Wahrsch.	0.54	0.62	0.60	0.60	0.54	0.66	**0.72**	0.45	0.72	0.66	0.42*	**0.75**
	100°—120° ö.L.	R.-Tage	2	5	32	2	13	6	6	1	5	2	3	8
		Beob.-Tage	5	8	49	5	24	10	12	3	23	6	11	13
		R.-Wahrsch.	(0 40)	0.63	**0.65**	0.40	0.54	0.60	0.50	0.33	0.22*	0.33	0.27	**0.62**
8°—12° s. Br.	80°—100° ö. L.	R.-Tage	24	13	43	17	13	16	7	4	3	4	6	20
		Beob.-Tage	51	26	66	32	25	29	10	5	4	10	15	38
		R.-Wahrsch.	0.47	0.50	**0.65**	0.53	0.60	0.55	**0.70**	(0.80)	(0.75)	0.40	0.40*	0.53
	100°—120° ö.L.	R.-Tage	10	11	29	4	4	5	7	2	1	0	2	7
		Beob.-Tage	26	16	52	6	11	17	11	5	7	10	13	19
		R.-Wahrsch.	0.38	**0.69**	0.56	0.67	0.35	0.29	0.64	0.40	0.14	0.00*	0.15	0.37
12°—20° s. Br.	20°—50° ö. L.	R.-Tage	—	4	11	6	—	1	1	—	—	—	—	—
		Beob.-Tage	—	5	12	10	—	8	13	—	—	—	—	—
		R.-Wahrsch.	—	0.80	0.92	0.60	—	0.12	0.08	—	—	—	—	—
	50°—80° ö. L.	R.-Tage	2	5	20	22	8	35	16	—	5	3	5	1
		Beob.-Tage	11	7	34	49	34	58	26	—	10	19	25	6
		R.-Wahrsch.	0.18	(0.71)	0.59	0.45	0.24	0.60	**0.62**	—	0.50	0.16*	0.20	0.17
	80°—100° ö. L.	R.-Tage	34	17	61	20	27	20	5	0	8	5	27	27
		Beob.-Tage	70	52	114	42	41	39	8	5	20	17	50	49
		R.-Wahrsch.	0.49	0.33	0.54	0.48	**0.66**	0.51	0.63	(0.00)	0.40	0.29*	0.54	0.55
	100°—120° ö.L.	R.-Tage	20	11	19	—	1	13	8	5	4	1	0	7
		Beob.-Tage	49	41	44	—	3	30	12	17	26	30	18	24
		R.-Wahrsch.	0.41	0.27*	0.43	—	0.33	0.43	**0.67**	0.29	0.15	0.03	0.00*	0.29
20°—30° s. Br.	20°—50° ö. L.	R.-Tage	9	10	13	52	23	37	19	7	11	5	3	10
		Beob.-Tage	20	25	35	136	54	81	58	20	14	17	13	43
		R.-Wahrsch.	**0.45**	0.40	0.37	0 38	0.43	**0.46**	0.33	0.35	**0.78**	0.29	0.23	0.23*
	50°—80° ö. L.	R.-Tage	15	38	45	119	49	64	32	3	24	13	19	23
		Beob.-Tage	35	95	84	287	112	104	66	7	52	45	62	52
		R.-Wahrsch.	0.43	0.40	**0.54**	0.41	0.44	**0.62**	0.48	0.43	0.46	0.29*	0.31	0.44
	80°—100° ö. L.	R.-Tage	22	30	12	—	2	4	—	3	2	0	28	35
		Beob.-Tage	50	60	33	—	7	8	—	6	9	6	46	70
		R.-Wahrsch.	0.44	**0.50**	0.36	—	0.29	0.50	—	0.50	0.22*	0.00	**0.61**	0.50
	100°—120° ö.L.	R.-Tage	2	1	10	—	—	19	8	14	12	7	2	4
		Beob.-Tage	17	11	20	—	—	38	12	23	36	36	14	9
		R.-Wahrsch.	0.12	0.09*	0.50	—	—	0.50	**0.67**	0.61	0.33	0.19	0.14	0.44
30°—36° s. Br.	20°—50° ö. L.	R.-Tage	12	10	42	120	65	58	53	50	5	17	11	33
		Beob.-Tage	46	37	79	290	174	134	118	93	11	33	32	83
		R.-Wahrsch.	0.26*	0.27	**0.53**	0.41	0.37*	0.43	0.45	**0.54**	0.45	**0.52**	0.34	0.40
	80°—120° ö. L.	R.-Tage	13	12	11	4	2	31	11	18	22	11	28	29
		Beob.-Tage	47	35	34	8	7	59	15	24	43	18	68	91
		R.-Wahrsch.	0.28*	0.34	0.32	**0.50**	0.29	0.53	0.73	**0.75**	0.51	0.61	0.41	0.32
36°—50° s. Br.	20°—50° ö. L.	R.-Tage	67	52	22	37	58	58	60	87	78	68	132	149
		Beob.-Tage	110	75	45	61	91	80	89	117	106	111	182	235
		R.-Wahrsch.	0.61	0.69	0.49*	0.61	0.64	0.72	0.67	**0.74**	**0.74**	0.61	**0.73**	0.63
	50°—80° ö. L.	R.-Tage	56	51	19	18	30	79	34	62	78	45	113	117
		Beob.-Tage	114	105	33	37	43	98	47	75	103	54	173	234
		R.-Wahrsch.	0.49	0.49	0.58	0.49	0.70	0.81	0.72	**0.83**	0.76	**0.83**	0.65	0.50
	80°—120° ö. L.	R.-Tage	24	13	14	18	14	53	30	51	39	25	33	35
		Beob.-Tage	61	33	25	25	26	75	39	64	52	34	54	76
		R.-Wahrsch.	0.40	0.39*	0.56	0.72	0.54	0.71	0.77	**0.80**	0.75	0.74	0.61	0.46

Obwohl der Niederschlag ein sehr veränderliches meteorologisches Element ist, ja in den Tropen dasjenige, welches die grössten Unregelmässigkeiten von allen meteorologischen Erscheinungen aufweist, so lassen doch die vorstehenden Zahlenreihen die Vertheilung des Regens nach Ort und Zeit sehr wohl erkennen, wenn auch das Material für einzelne Gebiete noch sehr dürftig ist, manche Zahlen daher nur

Digitized by Google

eine relative Bedeutung haben können. Einzelne grössere Unregelmässigkeiten sind offenbar durch die zu ungenügende Zahl der Beobachtungen hervorgerufen.

Einen Beweis dafür, dass man es bei den in der vorstehenden Tabelle gefundenen Werthen für die Regenwahrscheinlichkeit mit Daten zu thun hat, denen eine volle Bedeutung zu Grunde liegt, wird man in der nahen, stellenweise sogar sehr auffälligen Uebereinstimmung finden, welche diese Werthe mit den Resultaten aus Beobachtungen, die an verschiedenen Punkten des umgrenzenden Küstengebietes des Indischen Ozeans angestellt sind, aufweisen. Behufs Darlegung dieser Verhältnisse wird zunächst im Folgenden eine kurze Zusammenstellung dieser Ergebnisse Platz finden müssen, ehe zu einer näheren Diskussion der Regenvertheilung auf dem Indischen Ozean geschritten werden kann.

---

§. 6. Zusammenstellung der Regenverhältnisse meteorologischer Stationen auf Inseln und im Küstengebiet des Indischen Ozeans, sowie auf der Halbinsel Vorderindien.

Für Ostindien boten die Publikationen des Meteorological Office in Calcutta das Material zur Berechnung der Regenwahrscheinlichkeiten für die zahlreichen Stationen des Landes. Dies ist in der folgenden Tabelle für eine grössere Anzahl derselben geschehen und dürfte die Anzahl der Beobachtungsjahre in vielen Fällen schon genügen, um die jährliche Periodizität der Regenfälle einigermassen sicher zur Darstellung zu bringen.

Tabelle VI.

Monatliche Regenwahrscheinlichkeit meteorologischer Stationen Ostindiens.

Stationen	Jahre	Janr.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	Nov.	Dez.	Gesammtregentage
Port Blair (Andamanen)	10	0.06	0.10	0.04*	0.13	0.74	0.86	**0.91**	0.85	0.86	0.76	0.38	0.17	180
Nancowry (Nicobaren)	5—4	0.20	0.08*	0.15	0.31	0.41	0.63	0.61	**0.66**	0.61	0.72	0.47	0.37	168
Maulmain	1	0.00	0.00	0.03	0.07	0.87	0.83	**1.00**	0.97	0.87	0.29	0.17	0.03	157
Rangoon	1	0.00	0.00	0.00	0.10	0.61	0.87	**0.94**	0.81	0.90	0.39	0.33	0.00	151
Akyab	10	0.02	0.00	0.03	0.09	0.39	0.84	**0.91**	0.86	0.74	0.31	0.13	0.02	134
Bengalen.														
Chittagong	11	0.04	0.09	0.10	0.17	0.33	0.62	**0.75**	0.71	0.61	0.23	0.09	0.02*	115
Tipperah	6—5	0.06	0.04	0.24	0.27	0.44	0.67	**0.72**	0.69	0.56	0.22	0.04	0.00	121
Mymensing	10—9	0.05	0.07	0.11	0.29	0.45	**0.70**	0.67	0.65	0.60	0.24	0.02*	0.02*	120
Dacca	11	0.04	0.09	0.13	0.29	0.34	0.54	**0.65**	0.56	0.49	0.19	0.05	0.01*	107
Pubna	10—9	0.05	0.08	0.13	0.29	0.37	0.57	**0.68**	0.65	0.53	0.23	0.02*	0.02*	112
Calcutta	28	0.04	0.07	0.10	0.14	0.26	0.42	**0.65**	0.63	0.54	0.25	0.04	0.01*	96
Hooghly	10—9	0.04	0.05	0.09	0.13	0.24	0.37	**0.62**	0.60	0.45	0.23	0.03	0.01*	90
Midnapore	11—10	0.04	0.07	0.10	0.11	0.25	0.42	**0.56**	0.55	0.48	0.23	0.03	0.01*	86
Alipore	8—7	0.04	0.12	0.11	0.13	0.29	0.59	**0.77**	0.76	0.61	0.28	0.03	0.01*	112
False Point	11	0.04	0.05	0.07	0.11	0.13	0.32	**0.54**	0.49	0.46	0.29	0.08	0.04*	78
Saugor Island	11—10	0.03	0.06	0.07	0.11	0.25	0.46	**0.63**	0.60	0.58	0.30	0.05	0.02*	98
Purilia	9	0.07	0.06	0.10	0.14	0.25	0.46	**0.71**	0.65	0.51	0.18	0.02	0.01*	102
Jessore	11—10	0.05	0.11	0.14	0.26	0.38	0.59	**0.72**	**0.72**	0.55	0.27	0.06	0.01*	117
Cooch-Behar	6	0.04	0.03	0.08	0.30	0.51	**0.75**	0.61	0.62	0.60	0.13	0.01*	0.01*	113
Darjeeling	11—10	0.07	0.13	0.18	0.48	0.61	0.85	**0.87**	0.87	0.77	0.21	0.03	0.02*	156
Rungpur	10—9	0.03	0.04	0.05	0.16	0.36	0.52	**0.56**	0.46	0.44	0.12	0.00	0.01	86
Dinagepore	10—9	0.06	0.07	0.06	0.12	0.30	**0.55**	0.52	**0.55**	0.46	0.14	0.00	0.01	89
Assam.														
Sibsagar	5	0.28	0.31	0.50	0.67	0.65	**0.75**	0.74	0.66	0.62	0.39	0.11	0.04*	172
Gauhati	10—9	0.07	0.09	0.23	0.40	0.56	**0.60**	0.53	0.48	0.40	0.15	0.02*	0.02*	170
Silchar	5	0.12	0.23	0.61	0.61	0.61	**0.81**	0.80	0.74	0.65	0.32	0.09	0.03*	170
Silhet	10—9	0.06	0.13	0.30	0.54	0.64	0.80	**0.82**	0.78	0.69	0.27	0.04	0.01*	155
Samagoodting	9—8	0.09	0.16	0.27	0.33	0.42	0.56	0.62	**0.65**	0.65	0.47	0.27	0.04*	113
Cherraponjee	7—4	0.10	0.21	0.33	0.70	0.73	0.83	**0.89**	**0.89**	0.75	0.34	0.03	0.01*	189
Tezpur	10—9	0.11	0.15	0.24	0.51	0.59	0.83	**0.65**	0.64	0.58	0.23	0.08	0.03*	137
Tura	8—7	0.06	0.10	0.13	0.36	0.62	0.61	**0.82**	0.78	0.71	0.31	0.03	0.02*	143
W. Bengalen u. NW-Provinzen.														
Mozufferpore	7	0.08	0.06	0.04	0.06	0.10	0.25	**0.45**	0.44	0.36	0.10	0.00	0.01	59
Patna	11—10	0.10	0.08	0.08	0.04	0.14	0.31	**0.53**	0.48	0.47	0.12	0.00	0.02	71
Lucknow	6	0.06	0.07	0.02	0.03	0.04	0.23	0.42	**0.47**	0.31	0.04	0.00	0.02	52
Fysabad	1	0.10	**0.11**	0.00	0.07	0.06	0.07	**0.16**	0.10	0.07	0.13	0.00	0.06	28
Jhansi	6	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02	0.16	**0.54**	0.48	0.28	0.01	0.00	0.02	48

Digitized by Google

Stationen.	Jahre	Janr.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	Nov.	Dezbr.	Gesammt-regentage
Roorkee	10	0.10	**0.14**	0.09	0.04	0.11	0.21	**0.47**	0.41	0.27	0.04	0.00	0.05	59
Benares	9	0 05	0.05	0.05	0.01	0.03	0.24	**0.63**	0.53	0.39	0.14	0.00	0.02	64
Agra	6	0.05	0.03	0.03	0.02	0.10	0.13	**0.36**	0.31	0.23	0.03	0.01*	0.02	40
Bareilly	6	0.07	**0.08**	0 06	0.01	0.06	0.17	**0.46**	0.41	0.27	0.04	0.00	0.02	51
Arrah	9	0.08	0.07	0.08	0 04	0.13	0.34	**0.68**	0.60	0.41	0.13	0.00	0.02	74
Allahabad	6	**0.07**	0.05	0.04	0 01	0.02	0.23	0.51	**0.55**	0.32	0.09	0.00	0.01	57
Punjab.														
Lahore	4	0.05	**0.10**	0.05	0.05	0.04	0.05	**0.19**	0.11	0.14	0.04	0.03	0.06	28
Simla	4	0.03	0.11	0.18	0.18	0 24	0.25	**0.58**	0.54	0.40	0.10	0 02	0.05	80
Delhi	4	0.05	**0.07**	0.05	0.02	0 10	0 10	**0.22**	0.15	0.10	0.06	0.00	0.03	30
Peshawar	4	0.10	0.09	0.10	0 07	0.01*	0.01*	0.10	**0.11**	0.03	0.06	**0.12**	0.07	28
Multan	4	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.04	**0.12**	0.05	0.03	0 00	0.02	0.04	15
Dera Ismail Khan	4	0.05	**0.13**	0.08	0.10	0.03	0.03	0.10	0.07	0.05	0.02*	0.05	0.07	24
Ferozepore	4	0.05	0.20	0.04	0.02	0.06	0.09	**0.22**	0.15	0.07	0.02	0.03	0.02	25
Rajputana.														
Ajmir	3	0.03	0.08	0.03	0.04	0.07	0.09	**0.41**	0.26	0.24	0.06	0.03	0.06	44
Jeypore	3—2	0.05	0.05	0.08	0.10	0.19	0.14	**0.41**	0.16	0.31	0.05	0.07	0.09	45
Indore	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	**0.35**	**0.35**	0.13	0.19	0.00	0.07	38
Zentralprovinzen.														
Saugor	5	**0.08**	0.05	0 01	0 04	0.07	0.31	**0.63**	0.59	0 39	0.07	0.00	0.03	69
Hoshangabad	5	**0.05**	0.01	0 02	0.01	0.07	0.27	**0.59**	0.56	0.38	0.03	0.00	0.03	62
Nagpur	5	0.07	**0.08**	0.05	0.05	0.09	0.43	**0.57**	0.49	0.40	0.10	0.01*	0.04	72
Raipur	5	0.08	0.03	0.05	0.07	0.14	0.33	**0.54**	0.50	0.40	0.08	0.00	0.02	69
Sambalpur	7	0.06	0.03	0.08	0.04	0.10	0.42	**0.68**	0.61	0.38	0.12	0.00	0.01	79
Orissa.														
Balasore	7	0.04	0.09	0.10	0.20	0.30	0.45	0.60	**0.70**	0.53	0.30	0.04	0.02*	99
Cuttack	11—10	0.05	0.07	0.08	0.13	0.22	0.48	**0.65**	0.61	0.60	0.31	0.04	0.02*	101
Vizagapatam	6	0.03	0.04	0.01*	0.01*	0 16	0.22	0 33	0.36	0.38	**0.39**	0.10	0.04	63
Vizianagram	2	0.00	0.07	0.01	0.03	0.15	0.08	0.16	**0.34**	0.22	0.16	0.00	0.00	38
Heiderabad.														
Secunderabad	3	0.04	0.01*	0.12	0.13	0.13	0.44	**0.48**	0.41	0.42	0.19	0.01	0.07	72
Madras.														
Ellore	2	0.05	0.00	0.07	0.02	0.10	0.28	0.31	**0.34**	0.27	0.18	0.06	0.00	49
Guntur	2	0.03	0.01	0.05	0 00	0.10	0.23	0.26	**0.29**	**0.30**	0.24	0.03	0.02	48
Masulipatam	3	0.05	0.01*	0.05	0 02	0.11	0.29	0.44	0.46	**0.58**	0.35	0.07	0.05	76
Karnul	3	0.01	0 00	0.07	0.05	0.14	0.25	0.29	0.21	**0.37**	0.20	0.02	0.01	50
Bellary	3	0.00	0.00	0.04	0.10	0.14	0.24	0.17	0.23	**0.32**	0.26	0.03	0.01	48
Guty	2	0.00	0.00	0.02	0.07	0.07	0.20	0.16	0.21	**0.35**	0.24	0.05	0.00	42
Cuddapah	2	0.00	0.00	0 07	0.00	0.06	0.15	0.11	**0.27**	**0.27**	0.16	0.08	0.02	36
Nellore	2	0.02	0.02	0.05	0.00	0.13	0.13	0.16	**0.19**	0.18	0.18	0.20	0.11	42
Vellore	2	0.00	0.00	0.02	0.03	0.28	0.25	0.18	0.24	**0.45**	0.24	0.32	0.08	63
Arcot	2	0.00	0.00	0.02	0.05	0 21	0.27	0.28	0.24	**0.45**	0.23	0.22	0.05	61
Bangalore	3	0.00	0.00	0.13	0.10	0.33	0.38	0.30	**0.49**	0.40	0.29	0.14	0.05	79
Salem	3	0.00	0.00	0.09	0.13	0.36	0.21	0.33	**0.39**	0.32	0.31	0.12	0.08	65
Coimbatore	3	0 01	0.00	0 10	0.14	0.22	0.27	0.13	0.24	0.26	**0.52**	0.36	0.15	73
Madura	3	0.00	0.00	0.03	0.07	0.20	0.11	0.10	0.24	0.23	**0.46**	0.18	0.14	54
Athur	1	0.00	0.00	0.13	0 07	0.26	0.17	0.00	0.16	0.43	**0.55**	0.30	0.23	70
Trichinopoly	3	0.01	0.00	0.02	0.03	0.16	0.11	0.07	0.23	0.25	**0.34**	0.27	0.17	51
Virdachellum	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	0.13	0.13	0.46	**0.48**	0.20	0.29	58
Shevory Hills	2	0.00	0.00	0.11	0.08	0.19	0.15	0.28	0.28	0.33	**0.40**	0.15	0.08	63
Madras	10	0.05	0.02*	0.02*	0.03	0.08	0.32	0.43	0.42	0.39	0.44	**0.48**	0.23	89
Tindevanum	2	0.00	0.00	0.00	0.03	0.15	0.15	0.21	0.23	**0.28**	0.27	0.27	0.10	51
Chingleput	2	0.02	0.00	0.00	0.02	0.11	0.18	0.23	0.16	0.23	0.21	**0.25**	0.08	45
Cuddalore	2	0.02	0.00	0.02	0.03	0.14	0.20	0.27	0.37	0.30	0.26	**0.40**	0.21	68
Tranquebar	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.05	0.13	0.23	0.17	0.29	**0.45**	0.34	54
Negapatam	3	0.06	0.01*	0.01*	0.06	0.15	0.09	0.11	0.30	0.24	0.42	**0.60**	0.30	71
Tinevelly	2	0.00	0.00	0.05	0.07	0.05	0.02	0.00	0.00	0.12	0.29	**0.42**	0.27	40
Tuticorin	2	0.00	0.00	0.05	0.07	0.02	0.00	0.00	0.00	0 02	0.14	**0.23**	0.18	22
Dindigal	1	0.00	0.00	0.03	0.07	0.10	0.10	0.10	0.07	0.50	0 58	**0.70**	0.29	77
Ceylon.														
Jaffna	6	0.13	0.08*	0.08*	0.19	0.15	0.06	0.07	0.11	0.12	0.40	**0.53**	0.46	74
Manaar	1	0.00	0.00	0 07	0.10	0.10	0.10	0.03	0.00	0.20	0.61	**0.77**	0.58	78
Puttalam	1	0.07	0.00	0.35	0.37	0.52	0.43	0.03	0.19	0.33	0.55	**0.70**	0.61	127
Anuradhapura	1	0.10	0.00	0.39	0.63	0.35	0.30	0.07	0.13	0.40	0.74	**0.87**	0.77	146
Trincomalee	6	0.31	0.20	0.13	0.22	0.16	0.11*	0.11*	0.30	0.28	0.53	**0.70**	0.68	114
Batticaloa	3	0.28	0.10	0.18	0.10	0.16	0.08	0.02*	0.07	0.29	0.38	0.57	**0.61**	88
Hambantota	3	0.07*	0.07*	0.20	0.20	0.30	0.39	0.14	0.28	0.30	0.44	**0.49**	0.35	98
Kandy	3	0.19	0.06*	0.27	0.57	0.42	**0.79**	0.68	0.60	0.66	**0.75**	0.64	0.60	190
Kolombo	10	0.17*	0.17*	0.28	0.44	**0.63**	0.55	0.39	0.40	0.44	0.59	**0.59**	0.45	155

Digitized by Google

Stationen	Jahre	Janr.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktbr.	Nov.	Dezbr.	Gesammt-regentage
Pt. de Galle	6	0.29	0.27*	0.27*	0.51	0.63	**0.76**	0.61	0.66	0.58	**0.68**	0.55	0.53	192
Ratnapura	1	0.19	0.28*	0.68	0.77	**0.90**	0.83	0.45	0.81	0.70	0.61	**0.87**	0.61	235
Newara Eliya	2	0.29	0.14*	0.26	0.48	0.58	**0.87**	0.65	0.70	0.78	0.74	0.67	0.66	208
Westküste.														
Cotschin	3	0.02	0.06	0.13	0.30	0.49	**0.91**	**0.90**	0.62	0.47	0.47	0.20	0.10	142
Calicut	2	0.00	0.00	0.05	0.12	0.29	0.83	**0.87**	0.80	0.47	0.44	0.17	0.10	126
Cannanore	2	0.00	0.00	0.03	0.23	0.16	**0.88**	**0.89**	0.76	0.45	0.32	0.12	0.07	119
Mangalore	2	0.00	0.00	0.01	0.15	0.21	0.85	**0.99**	**0.99**	0.68	0.49	0.12	0.01	137
Goa	3	0.00	0.00	0.02	0.03	0.03	0.76	**0.98**	0.93	0.50	0.29	0.02	0.04	111
Belgaum	3	0.00	0.00	0.05	0.17	0.13	0.61	**0.82**	0.71	0.54	0.34	0 04	0.05	106
Punah	3	0.02	0.02	0.04	0.02	0.03	0.58	**0.62**	**0.62**	0.44	0.20	0.01	0.01	81
Bombay	3	0.04	0.05	0.02	0.00	0.01	0.60	**0.90**	0.68	0.62	0.12	0.00	0.00	93
Kurrachee	3	0.01	**0.11**	0.02	0.02	0.00	0.00	**0.19**	0.08	0.03	0.00	0.08	0.03	17

Kapstadt. (Zeitschrift für Meteorologie, 1870, pag. 428.) 4 Jahre.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
R.-Wahrsch.:	0.18*	0.18*	0.22	0.26	0.33	0.36	**0.40**	0.36	0.36	0.30	0.27	0.20

Zur Vergleichung die Regenwahrscheinlichkeit auf dem Indischen Ozean im Gebiet 20°—25° östl. L. und 34°—36° s. Br.: 0.18* 0.17* 0.38 0.46 0.28 **0.63** **0.58** 0.54 0.20 0.57 0.17* 0.36

Pieter-Maritzburg, Natal, 2095 über der See. (Dr. Mann: Quart. Journal of the Met. Soc. IV, pag. 180—185 und Zeitschr. f. Meteor. 1879, pag. 212.) 6 Jahre.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
R.-Wahrsch.:	0.52	0.57	0.44	0.34	0.12	0.04*	0.07	0.15	0.33	0.51	0.57	**0.61**

Zanzibar. (Kersten, Meteorologie von Z. und Robb, Notes on the Meteorology of Z., Quart. Jour. of Met. Soc., 1880, pag. 35—37.) 7 Jahre, 1859, 1864, 1874—1878.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
R.-Wahrsch.:	0.20*	0.24	0.40	**0.63**	0.43	0.21*	0.23	0.26	0.32	0.30	**0.48**	0.46

Mombas und **Kisauni.** Handschriftliche Beobachtungen der Missionare Rev. J. Lamb und J. R. Streeter, welche ich der Güte des Afrikaforschers Herrn Cl. Denhardt verdanke. Kisauni liegt 2 km nördlich von Mombas. Anzahl der Regentage:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
a. Mombas 1875:	—	—	—	—	19	16	14	9	2	4(?)	1(?)	3	—
1876:	1	1(?)	8	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b. Kisauni 1876:	—	—	—	—	12	8	11	8	8	2	2	1	—
1877:	1	0	4	5	11	12	8	11	15	21	21	12	121
1878:	4	4	12	15	8	9	1	11	10	7	8	2	91
1879:	3	4	7	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R.-Wahrsch. für Kisauni:	0.09*	0.10	0.25	**0.40**	0.33	0.32	0.22*	0.32	**0.37**	0.32	**0.34**	0.16	—

Mahé. Seychellen. Beobachtungen am Governments House. Handschriftliches, noch nicht publizirtes Material, welches ich der Güte des Herrn Dr. Kersten verdanke. Vom Mai 1863 bis August 1864.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
R.-Wahrsch:	0.61	0.62	0.45	0.47	0.55	0.27	0.37	0.26	0.27	0.23*	0.47	**0.77**

Mauritius.

a. Port Louis. Mittel aus 7 Jahren, 1860—66. (Meldrum. On the rainfall of Mauritius. Proc. of the Met. Soc., 1868.)

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
R.-Wahrsch.:	0.46	**0.59**	0.45	0.39	0.29*	0.30	0.32	**0.36**	0.26	0.21*	0.29	0.35

Anders stellt sich die Periodizität der Regen für Mauritius heraus, wenn man die Ergebnisse der zahlreichen Regenstationen, welche auf der Insel vorhanden sind (1875: 27 Stationen), in ihrer Gesammtheit betrachtet. Dieselben waren uns leider nur für ein Jahr zugänglich (Proc. of the Met. Soc. 1876).

b.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
R.-Wahrsch.:	0.39	0.61	0.65	0.59	0.65	0.64	0.47	**0.75**	0.42	0.26*	0.41	**0.70**

Digitized by Google

Küste von Nord-Sumatra. Meteorologische Beobachtungen, angestellt an Bord holländischer Kriegsschiffe bei der Blockade von Acheen. Bergsma, Bijdrage tot de Kennis der Weersgesteldheid der Küste van Atjeh. Batavia 1877. Siehe auch Hydrographische Annalen, 1879, pag. 186.

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
a.	R.-Tage	139	73	143	196	150	125	77	175	150	231	279	182
	Beob.-Tage	469	463	545	528	448	411	228	423	480	478	542	554
	R.-Wahrsch.	0.30	0.11*	0.26	0.35	0.33	0.30	0.34	0.41	0.31	0.48	**0.52**	0.33
b.	R.-Tage	78	35	61	63	22	47	45	75	73	75	130	117
	Beob.-Tage	301	300	358	231	101	211	144	172	207	220	272	345
	R.-Wahrsch.	0.26	0.12*	0.17	0.27	0.22	0.22	0.31	0.44	0.35	0.34	**0.48**	0.34
c.	R.-Tage	36	25	29	41	30	15	26	17	28	71	65	22
	Beob.-Tage	151	81	60	94	86	35	58	35	74	133	106	66
	R.-Wahrsch.	0.24*	0.31	0.48	0.44	0.35	0.43	0.45	0.49	0.38	0.54	**0.60**	0.33

a. Nordküste von Acheen Head bis Diamond Point, 5° 34′ n. Br., 95° 19′ östl. L. bis 5° 26′ n. Br., 97° 29′ östl. L.
b. Ostküste zwischen Diamond Point und Deliriver, 5° 26′ n. Br., 97° 29′ östl. L. bis 3° 48′ n. Br., 98° 43′ östl. L.
c. Westküste zwischen Acheen Head und Singkel, 5° 35′ n. Br., 95° 19′ östl. L. bis 2° 15′ n. Br., 97° 46′ östl. L.

Malayischer Archipel. Zeitschrift für Meteorologie, 1873, pag. 56.

Regenwahrscheinlichkeit.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Singapore.....(3 J.)	0.59	0.64	0.47	0.46	0.43*	0.44	0.46	0.59	0.56	0.56	**0.73**	0.64
Palembang....(5 J.)	0.72	0.71	0.55	0.69	0.50	0.49	0.46	0.39	0.32*	0.52	0.82	**0.90**
Banjermassing (9 J.)	0.73	0.71	0.55	0.47	0.45	0.42	0.48	0.35	0.31*	0.42	0.56	**0.77**
Amboina.....(5 J.)	0.41	0.58	0.48	0.45	0.68	0.65	**0.70**	0.59	0.46	0.30*	0.29	0.48
Batavia .....(5 J.)	**0.83**	0.69	0.45	0.45	0.28	0.24	0.22	0.21*	0.23	0.32	0.41	0.60
Batavia.....(22 J.)	0.71	**0.72**	0.56	0.39	0.25	0.23	0.24	0.21	0.20*	0.27	0.43	0.48
Buitenzorg...(16 J.)	0.71	**0.75**	0.63	0.58	0.52	0.32*	0.41	0.41	0.45	0.59	0.66	0.62
Surabaja.....(7 J.)	0.62	**0.70**	0.55	0.41	0.24	0.26	0.06*	0.07	0.07	0.10	0.31	0.52
Banjoevangie..(7 J.)	0.53	**0.73**	0.51	0.34	0.29	0.40	0.27	0.27	0.17*	0.23	0.29	0.37

Die mittlere Regenwahrscheinlichkeit dieses Gebietes (mit Ausnahme von Amboina, welche Station ein völlig abweichendes Verhalten zeigt, sowie auch von Singapore, welches bezüglich der jährlichen Regenperiode ebenfalls von den 7 übrigbleibenden Beobachtungsreihen differirt) stellt sich, wie folgt:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
	0.69	**0.72**	0.54	0.48	0.36	0.32	0.31	0.27	0.25*	0.35	0.50	0.61
Das Material der Seewarte ergiebt für dieses Gebiet: (8° s. Br.—0°, 100°—120° ö. L.)	0.40	**0.63**	**0.65**	0.40	0.54	0.60	0.50	0.33	0.22*	0.33	0.27	**0.61**

Die Uebereinstimmung zwischen beiden Reihen ist in Anbetracht der geringen Zahl der Beobachtungen der letzteren Reihe eine ganz befriedigende.

Bangkok. a. (Zeitschr. f. Meteorologie, 1872, pag. 23.) Mittel aus 9 Jahren.
b. Ebendaselbst, 1880, pag. 185. Mittel aus 15 Jahren.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
a.	0.03*	0.14	0.15	0.31	0.60	0.61	0.57	0.59	**0.66**	0.45	0.26	0.12
b.	0.04*	0.13	0.13	0.26	0.56	0.62	0.61	0.59	**0.70**	0.51	0.23	0.09

Somerset, Kap York. (Zeitschr. f. Meteorologie, 1871, pag. 378.) 2 Jahre.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
0.89	0.67	0.68	0.60	0.45	0.43	0.45	0.39	0.13*	0.13*	0.37	0.48

Westaustralien, Freemantle und Perth. (Zeitschr. f. Meteorologie, 1872, pag. 55.)
Ebendaselbst, 1878, pag. 410. Perth: a. 5 Jahre; b. 2 Jahre.

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Regen-Wahrscheinlichkeit	a.	0.10	0.04*	0.10	0.21	0.30	**0.56**	0.51	0.45	0.42	0.36	0.13	0.09
	b.	0.15	0.07*	0.06*	0.17	0.52	0.48	**0.76**	0.52	0.20	0.39	0.22	0.11

Digitized by Google

Für Mauritius scheint die Reihe b. (p. 19) den allgemeinen für dieses Gebiet geltenden Niederschlagsverhältnissen besser zu entsprechen, als das Ergebniss der Beobachtungen zu Port Louis allein, wenigstens stimmt die Zeit des Maximums und Minimums der Regenhäufigkeit besser mit den auf Karte No. 1 dargelegten Verhältnissen, als bei der Reihe a., wo nur die für das letzte Quartal sich ergebende geringere Regenwahrscheinlichkeit den thatsächlichen Verhältnissen auf offener See in der Umgebung sich besser anschliesst, als die hohe Niederschlagswahrscheinlichkeit des letzten Quartals der Reihe b.

Auf der Insel **Rodriguez** (Petermann's Mittheil., 1880, pag. 288 und 291), von wo allerdings noch keine regelmässigen meteorologischen Aufzeichnungen vorliegen, sollen vom Dezember bis April Regen herrschen, vom Mai bis Oktober soll das Wetter trocken sein.

Kerguelen-Insel (Zeitschr. f. Meteorologie, 1880, pag. 424). Nach der Zusammenstellung der verschiedenen kurzen Beobachtungen an diesem Punkt ist die Regenwahrscheinlichkeit des Sommers 0.56, die des Winters 0.94. Die Zahl der Regentage des Winters verhält sich zu der des Sommers wie 13 : 7.

---

§ 7. Uebersicht der aus dem Vorstehenden sich ergebenden Resultate.

a) Jahreszeitliche Vertheilung der Regen.

α) Regenärmste Zeiten.

Soweit es sich an der Hand des vorliegenden Materiales erkennen lässt, giebt es im Indischen Ozean zwei Gebiete, wo periodische Regenlosigkeit eintritt. Das eine derselben bildet den Meerestheil zwischen den Sundainseln und Australien, wo im Oktober und theilweise auch noch im November Regenarmuth herrscht; das andere umfasst den Bengalischen Meerbusen mit der Westküste Hinterindiens und ganz Vorderindien. Das Arabische Meer muss hier aus Mangel an einer genügenden Anzahl von Beobachtungen ausser Betracht bleiben.

Was zunächst die Regenvertheilung in Vorderindien betrifft, so ist für die nördlichen und mittleren Theile der Halbinsel die ganze Zeit von November bis Februar arm an Niederschlägen, allein es lässt sich doch in den einzelnen Theilen dieses Gebietes unter diesen Monaten wieder der eine oder andere erkennen, welcher regelmässig, wenn auch oft nur um wenige Prozenttheile, regenärmer ist als die übrigen. In Assam und Ostbengalen, sowie in Orissa ist der Dezember der regenärmste Monat. Die Periode der Regenhäufigkeit verläuft in diesen Gebieten sehr gleichförmig und einfach, die Jahreskurve zeigt ein einziges deutlich ausgesprochenes Maximum und Minimum. Anders verhält es sich in Westbengalen, in den Zentral- und Nordwestprovinzen, sowie theilweise auch in Punjab. Hier treffen wir auf eine doppelte Periode der Regenhäufigkeit mit zwei Maxima und zwei Minima von allerdings sehr verschiedener Grösse. Das am schärfsten ausgeprägte Minimum fällt hier nicht mehr in den Dezember, sondern in den November; in den Monaten Dezember bis Februar tritt eine geringe Steigerung der Regenhäufigkeit ein, wonach dann im März, theilweise auch noch im April, ein zweites Minimum sich zeigt, dem ein rasches Anwachsen der Regenhäufigkeit folgt.

Je weiter in der Region mit Dezember-Minimum eine Station von dem Uebergangsgebiete zu dem November-Minimum entfernt liegt, desto schärfer ist im Allgemeinen auch die einfache jährliche Periode ausgeprägt. In dem westlichen Theile des Gangesdeltas werden diese Verhältnisse schwankender und unentschiedener, wie man an den Stationen Purilia, Cooch-Behar und Burdwan sieht. Die Scheidelinie beider Regionen geht etwa von der östlichen Grenze von Chotan nach dem Punkte, wo der Ganges seine Deltabildung beginnt und von da nach den Ausläufern der Ostghats, längs deren Axe bis zum Deltagebiet des Godavary, wo dann ein Uebergang in andere Gebiete erfolgt. Schon Circars gehört in dieses Uebergangsgebiet, in Vizianagram sind November, Dezember und Januar gleich regenlos, während das an der Küste liegende Vizigapatam schon in die Region mit März-Minimum fällt.

Die nordindischen Gebiete mit einfacher Periode oder Minimum im Dezember fallen fast ganz genau zusammen, andererseits ebenso die Regionen mit doppelter Jahresperiode der Niederschlagshäufigkeit oder mit stärkstem Minimum im November, wie ein Blick auf Tabelle VI. zeigt.

Der November ist in diesem letzteren Gebiet meist völlig regenlos, so kam in Patna während 11 Jahren, in Benares während 9 Jahren kein einziger Regentag in diesem Monat vor. Im Punjab, wo an und für sich

Digitized by Google

eine grosse Regenarmuth herrscht, denn es fallen in den niederen Theilen durchschnittlich auf das Jahr nur 25—30 Regentage, ist der November ebenfalls der trockenste Monat, nur in den unmittelbaren Nachbargebieten des Indus, namentlich im Westen dieses Stromes erweisen sich, wie man an Peshawar, Dera Ismail Khan, Kurrachee etc. sieht, Frühsommer (Mai-Juni) und Frühherbst (September-Oktober) als die regenärmsten Zeiten.

Nach Süden hin tritt an der Westküste die trockenste Zeit immer früher im Jahre ein. In Bombay ist April der regenlose Monat, weiter nach Süden treten wir in das Gebiet des regenlosen Januar und Februar, das ganz Südindien umfasst; nur an der Koromandelküste vom Delta des Cavery bis nördlich zum Delta des Kistna zeigt sich eine Neigung zur Verschiebung des Minimums zum März und April (Tranquebar, Negapatam, Madras, Nellore etc.)

Die nördliche Grenze des Gebietes mit Minimum im Januar und Februar bildet ungefähr der Lauf des Kistna, nördlich davon in Heiderabad herrscht noch das November-Minimum, doch zeigt schon die Station Sekunderabad das Uebergangsgebiet an, da sich hier bereits ein zweites Minimum im Februar erkennen lässt.

Mit Ausnahme der Malabarküste, welche eine einfache Jahresperiode der Regen aufweist, sind die Regenzeiten in ganz Südindien doppelt periodisch. Ausser der Trockenzeit im Winter zeigt sich in dem ganzen Gebiete, mehr oder weniger deutlich ausgeprägt, eine zweite im Hochsommer, hauptsächlich im Juli, nur an wenigen Stationen bereits im Juni, an einem Theil der Koromandelküste jedoch erst im Frühherbst (September-Oktober), welches Gebiet auf Karte No. 1 mit einem tief rothen Farbenton bezeichnet ist. In den gebirgigen Zentraltheilen und in der südwestlichen Spitze von Ceylon ist der Juli zwar durchaus nicht regenarm, die Regenwahrscheinlichkeit sinkt nicht unter 0.40 herab, aber eine Abnahme in der Regenhäufigkeit gegenüber den vorhergehenden Monaten ist doch sehr deutlich ausgesprochen; eine wirkliche Trockenzeit haben die in Rede stehenden Gebiete Ceylons nur im Januar oder Februar, die Verhältnisse sind also in dieser Beziehung denen der Malabarküste ziemlich ähnlich.

Der Bengalische Busen bis herab zu etwa 12° n. Br. ist in den Monaten Februar bis April gleichmässig sehr regenarm, fast regenlos, seine östlichen Küstengebiete sind dies schon im Januar; weiter südlich bis etwa 8° n. Br. ist der April schon nicht mehr ganz regenarm, namentlich in den östlichen Theilen des Busens, wo sich die Trockenzeit auf die Monate Februar und März beschränkt. Der April bezeichnet an der ganzen Ostküste des Bengalischen Busens und auf den Andamanen den Beginn der Regenzeit, während dieser Monat auf offenem Meere zwischen 20° und 12° n. Br. noch völlig regenarm ist.

Wenig südlich von 8° n. Br. werden wir die polare Grenze des äquatorialen Regengebietes mit Niederschlägen in allen Monaten, das auf dem Indischen Ozean unzweifelhaft vorhanden ist, zu suchen haben, dessen Regenwahrscheinlichkeit in keinem Monat unter 0.10 herabsinkt. Der mittlere Verlauf dieser Grenze ist in Karte No. 1 als punktirte Linie angedeutet. Nancowry auf den Nicobaren liegt noch ausserhalb derselben, denn der trockenste Monat, der Februar, hat hier nur eine Regenwahrscheinlichkeit von 0.08. Dagegen liegen innerhalb desselben die Südwestspitze von Ceylon, wo Pt. de Galle im Februar als niedrigste Regenwahrscheinlichkeit noch 0.27 hat, sowie auch die gebirgigen Zentraltheile der Insel, ferner der nördliche Theil der Malaccastrasse und Nord-Sumatra, wo nach den Regenmengen in den einzelnen Monaten zu Penang (Zeitschr. f. Met., 1873, pag. 56) und nach den Beobachtungen der holländischen Kriegsschiffe an der Nord- und Ostküste von Atcheen zu schliessen, der Februar mit einer Regenwahrscheinlichkeit von 0.12, nächst ihm der März der regenärmste Monat ist. Der September lässt in diesem Gebiet ein zweites Minimum erkennen. Ein drittes weniger deutliches Minimum im Mai steht im Zusammenhang mit dem deutlichen Minimum von 0.35, welches das äquatoriale Gebiet mit vielem Regen zu allen Jahreszeiten über dem südlichen Theile der Malaccastrasse, der Singaporestrasse und dem südlichsten Theil der Chinasee im Mai aufweist, entsprechend den Befunden aus den Beobachtungen zu Singapore selbst (Mai 0.43). In den nördlicheren Theilen von Hinterindien ist den Beobachtungen zu Bangkok und Saigon gemäss der Januar der trockenste Monat.

Die Schiffsbeobachtungen aus dem zwar in allen Monaten mehr oder weniger regenreichen Meerestheil südlich von 8° n. Br. bis zu 2° s. Br. und von Sumatra westwärts lassen deutlich erkennen, dass die Monate Januar und Februar die verhältnissmässig trockensten sind, andererseits zeigt auch der Monat Juni eine Abnahme der Regenhäufigkeit. Ferner ergeben die Beobachtungen von Zanzibar, deren Resultate man doch wohl auch auf das benachbarte Meer beziehen darf, gleichfalls als trockenste Monate den Januar und

Digitized by Google

Juni. Die Regenverhältnisse der genannten Gebiete sind also, wenn auch mit denen des südlichen Theiles der Halbinsel Ostindien und denen Ceylons nicht identisch, so doch denselben ziemlich ähnlich und zeigt daher auch diese ganze Region auf Karte No. 1 das gleiche Kolorit.

Südlich vom Aequator, von etwa 2° s. Br. an bis herab zu zirka 30° s. Br., haben wir auf dem Indischen Ozean das südhemisphärische Frühjahr als die regenärmste Jahreszeit, in Uebereinstimmung mit den Ergebnissen der Beobachtungen zu Mahé, auf Mauritius und im malayischen Archipel.

Die Verhältnisse der Regenhäufigkeit auf Mahé zeigen insofern noch eine Aehnlichkeit mit denen von Zanzibar, als auf beiden Inseln die Monate Juni bis Oktober verhältnissmässig trocken sind, im übrigen aber haben die Regenperioden an diesen beiden Orten einen verschiedenen Charakter. Leider liegen aus diesen Gegenden noch so wenig Beobachtungen vor, dass ihre meteorologischen Verhältnisse noch fast ganz im Dunkeln liegen. Zur näheren Erforschung derselben würden weitere Beobachtungen von andern Punkten an der äquatorialen ostafrikanischen Küste, von den Comoren und von Madagaskar nöthig sein, deren Bedeutung für die Erforschung der Monsunverhältnisse dieser Gebiete schon Dr. Kersten hervorgehoben hat.

Die Grenze des äquatorialen Gebietes mit Regen zu allen Jahreszeiten fällt im Indischen Ozean westlich von Sumatra auf der Südhemisphäre etwa auf 12° s. Br., also noch in die Region des SE-Passates; der November als trockenster Monat hat hier noch eine Regenwahrscheinlichkeit von zirka 0.40. Weiter südlich sinkt dieselbe in den trockensten Monaten wesentlich herab: südlich von Java findet sich, wie bereits erwähnt, im Oktober und November ein Gebiet mit fast völliger Regenlosigkeit und ist dieser Befund eine der wenigen Uebereinstimmungen, welche diese Arbeit mit den Resultaten der Untersuchungen von Dr. Köppen und Dr. Sprung für den Atlantischen Ozean aufweist, welche ebenfalls nur für den Frühling ein eng begrenztes regenloses Passatgebiet an der Ostküste des Nordatlantic fanden; eine weiter ausgedehnte regenlose Passatregion ist hier wie dort zu keiner Jahreszeit vorhanden.

Südlich von 30° s. Br. findet ein rascher Uebergang zu dem Gebiet statt, in welchem der Sommer die trockenste Jahreszeit bildet und welches bis zu 50° s. Br. und wohl noch darüber hinaus reicht.

β) Regenreichste Zeiten.

Die regenreichste Jahreszeit im grössten Theile des südlichen Indischen Ozeans ist, wie Karte No. 2 zeigt, der Winter, in höheren Breiten namentlich der August, in niederen eher der Juli und Juni, im Gegensatz zu den für den südatlantischen Ozean von Dr. Köppen und Dr. Sprung nachgewiesenen Aequinoctialregenzeiten, welche für den südindischen Ozean nicht zu bestehen scheinen. Nördlich von etwa 6° s. Br. findet eine völlige Umkehrung der Verhältnisse statt, wie Tabelle IV. und die Beobachtungen zu Mahé lehren. Von den Seychellen bis zum malayschen Archipel fällt das Maximum der Regenhäufigkeit auf den Frühsommer, den Dezember, weiter östlich jedoch zeigt Amboina, vielleicht nur ursächlich lokaler Verhältnisse, wieder Winterregen, während Kap York, wie überhaupt die ganze Nordküste Australiens, das Regenmaximum im Januar hat. An der äquatorialen Ostküste von Afrika fällt das Regenmaximum auf den Spätsommer, d. h. auf April, wie man aus den Beobachtungen von Zanzibar und Mombas sieht. Ein weiteres, jedoch geringeres, Maximum zeigen die Monate September-November.

Die Umgebung der Halbinsel Malacca hat ausgesprochene Herbstregen bis hinauf zum Busen von Siam, hier tritt das Maximum schon im September ein, in Singapore, Penang, Nancowry, an der West-Nord- und Ostküste von Acheen dagegen erst im November.

Der Bengalische Busen mit seiner Ostküste hat entschiedene Sommerregen mit dem Maximum im Juli, der Meerestheil zwischen Ceylon und Nordsumatra hat Augustmaximum, daneben besteht noch ein undeutlicheres Aprilmaximum.

In Vorderindien selbst sind die Verhältnisse etwas komplizirter und da schon bei der vorausgehenden Besprechung der Trockenzeiten Ostindiens der Regenperioden theilweise wenigstens Miterwähnung gethan ist, so wird es, sowohl um Wiederholungen zu vermeiden, als auch, um die Vertheilung der Regenzeiten übersichtlicher zur Darstellung zu bringen, angemessen sein, dieselben hier in tabellarischer Form zu geben.

Kurz zusammengefasst stellt sich die Periode der Regenhäufigkeit in den verschiedenen Gegenden Vorderindiens, abgesehen von einzelnen Unregelmässigkeiten in den Uebergangsgebieten, wie folgt dar:

A. Einfache Periode mit einem Maximum und einem Minimum, ersteres im Hochsommer, Juli und August, letzteres im Winter, Dezember, Januar und Februar:

Malabarküste, Ostbengalen, Assam und Orissa.

Digitized by Google

B. Doppelte Periode mit 2 Maxima meist von sehr verschiedener Grösse:

1) Im Winter oder Vorfrühling (März) und Hochsommer: Punjab, Rajputana, NW- und Zentralprovinzen, Heiderabad und Westbengalen.
   Das erstere Maximum ist nur unbedeutend.
2) Im Frühsommer (Mai-Juni) und Spätsommer (August-September, auch Oktober): Mysore und mittlerer Theil der Präsidentschaft Madras mit den Stationen Bellary, Guty, Cuddapah, Vellore, Bangalore, Salem, Coimbatore, Madura, Athur, Trichinopoly.
3) Im Hochsommer (Juli-August) und Herbst (November): Küstengebiet von Koromandel, von Madras an südwärts, charakterisirt durch die Stationen Madras, Chingleput, Cudallore, theilweise auch noch Tranquebar und Negapatam.
4) Im Frühling (April) und Herbst (November): Südspitze Indiens sowie Nord- und Osttheile von Ceylon. Hierher gehören wieder Tranquebar und Negapatam, so dass diese beiden Stationen eigentlich eine dreifache Periode der Regenhäufigkeit besitzen, ferner Tinevelly, Tuticorin, Jaffna, Manaar etc.
5) Im Frühsommer (Mai-Juni) und Herbst: Zentrale Gebirgstheile und Westküste von Ceylon, repräsentirt durch die Stationen Hambantota, Kandy, Kolombo, Galle, Ratnapura, Newara Eliya.

Fasst man in den Gebieten, wo die Regenperiode doppelt auftritt, nur das stärkere Maximum in's Auge, so ergiebt sich für die ganze Westküste von Vorderindien, für das Punjab, die Zentral- und Nordwestprovinzen, Bengalen, Assam und die Ostküste des Busens von Bengalen mit ganz unwesentlichen Ausnahmen der Juli als der Monat mit der grössten Zahl Niederschlagstage, für Orissa und Mysore (Salem und Bangalore) ist dies der August. Der nördliche Theil der Präsidentschaft Madras bis zum Kistna hat das Maximum im September, daran stösst südlich das Gebiet der Stationen Coimbatore, Madura, Athur, Trichinopoly, Virdachellum, Shevory Hills mit Oktober-Maximum, an das sich die unmittelbaren Küstengebiete der Koromandelküste von Nellore bis zur Südspitze Ostindiens, der Golf von Manaar und die Nord- und Osttheile von Ceylon mit November-Maximum anschliessen. Die allmähliche Verspätung der Hauptregenzeit in Ostindien vom Juli im Norden bis November im äussersten Süden lässt sich also hieran genau verfolgen.

Es erübrigt noch die absoluten Zahlenwerthe der Regenverhältnisse in den einzelnen Theilen des Indischen Ozeans näher zu betrachten. Die Karten No. 3—6 geben die Regenwahrscheinlichkeiten für die einzelnen Gebiete in den verschiedenen Quartalen wieder und zwar sind die Gebiete mit den Regenwahrscheinlichkeiten von 0.00—0.10, 0.10—0.25, 0.25—0.50, 0.50—0.75 und 0.75—1.00 durch verschiedene Farbentöne gekennzeichnet, deren Bedeutung aus der den Karten beigedruckten Erklärung leicht erhellt.

In dem ersten Jahresviertel zeigt sich eine regelmässige Zunahme der Regenwahrscheinlichkeit im Gebiet des SE-Passates von Ost nach West, also eine ähnliche Erscheinung, wie sie schon die Maury'schen Untersuchungen für den Atlantischen Ozean in dem Gebiet der beiden Passate ergeben haben, dort freilich für das ganze Jahr, während für den Indischen Ozean sich die Erscheinung nur auf Karte No. 5 noch einmal erkennen lässt. Sehr trockene Gebiete finden sich zu dieser Zeit an der Westküste Australiens, wo diese selbst nach den Beobachtungen zu Perth die Trockenperiode hat und ferner noch in den Meerestheilen unmittelbar im Süden der Kapkolonie, welche (vergl. die Zusammenstellungen unter „Kapstadt", pag. 19) namentlich für die Monate Januar und Februar eine geringe Regenwahrscheinlichkeit (zirka 0.20) aufweisen. Im nordindischen Ozean zeigt der Busen von Bengalen eine sehr geringe Regenwahrscheinlichkeit und jedenfalls ist wohl auch der die Westküste Ostindiens bespülende Meerestheil zu dieser Zeit regenarm, obwohl hierfür keine Beobachtungen vorliegen, während weiter im Westen das Arabische Meer schon regenreicher erscheint.

Zanzibar hat in dieser Zeit nur eine Regenwahrscheinlichkeit von 0.30. Weiter nach Osten nimmt jedoch hier, südlich vom Aequator, die Regenwahrscheinlichkeit rasch zu. Mahé zeigt schon eine solche von 0.57. Der Kanal von Mozambique, für den in diesen Monaten Beobachtungen vorliegen, zeigt eine sehr hohe Regenwahrscheinlichkeit. Die ganze Halbinsel Ostindien ist zu dieser Zeit regenarm, nur die in unmittelbarer Nachbarschaft des Himalaya liegenden Gebiete haben eine etwas höhere Regenwahrscheinlichkeit; in Assam bilden die Stationen Sibsagar und Silchar zwei inselförmige Gebiete von noch höherer Regenwahrscheinlichkeit, nämlich 0.34. Der Streifen der Regenwahrscheinlichkeit 0.10—0.25 im Süden des Bengalischen Busens setzt sich über den mittleren Theil Ceylons wohl nach dem Arabischen Meere fort, um

Digitized by Google

den Uebergang zwischen dem trockenen Indien und dem Gebiet mit der Regenwahrscheinlichkeit 0.25—0.50 auf dem Arabischen Meere zu vermitteln.

Im zweiten Vierteljahr ist der Regen im südindischen Ozean viel gleichmässiger vertheilt, im nordindischen Ozean dagegen zeigen sich wesentliche Verschiedenheiten. Die Westküste von Hinterindien ist unter dem Einfluss des SW-Monsuns schon sehr regenreich, ebenso Assam; ausser Ostbengalen und Orissa und der Malabarküste ist das übrige Indien noch ziemlich regenarm, das Punjab und ein Theil der Nordwestprovinzen sogar noch ebenso trocken wie im ersten Quartal. An der Südspitze Vorderindiens und in Ceylon liegen die Grenzen der Gebiete mit verschieden grosser Regenhäufigkeit sehr dicht zusammen; am schnellsten erfolgt der Uebergang aus dem fast regenlosen Golf von Manaar zu dem regenreichen Gebiete im Süden davon in der Nachbarschaft von Pt. de Galle.

In den Monaten Juli bis September sind die Verhältnisse im südindischen Ozean wenig verändert, im nordindischen hat die Regenhäufigkeit an der Westküste Hinterindiens eine ausserordentliche Grösse erreicht, auch die höher gelegenen Stationen im östlichen Himalaya und diejenigen an den Khasia-Bergen haben eine grössere Regenwahrscheinlichkeit als 0.75. Assam, Ostbengalen, die Zentralprovinzen, der nördliche Theil der Küste von Orissa und die Küstenstrecken der Malabarküste in der Umgebung von Goa haben eine grössere Regenhäufigkeit als 0.50. Auch die Südwestspitze von Ceylon gehört hierher, sowie die Küsten von Acheen, obwohl die Beobachtungen an Bord der holländischen Kriegsschiffe für die Nord- und Ostküste nur eine Regenhäufigkeit von 0.36, für die Westküste eine solche von 0.44 ergaben; Werthe, die mit den Resultaten der Schiffsjournale der Seewarte aus diesen Meerestheilen und mit den Beobachtungen in dem nicht weit entfernten Nancowry auf den Nicobaren nicht im Einklange stehen, wie denn überhaupt dieselben für diese innerhalb des tropischen Gebietes mit Regen zu allen Jahreszeiten liegende Region im Ganzen auffallend niedrige sind, so dass es fast den Anschein gewinnt, als wenn an Bord der holländischen Kriegsschiffe nicht alle Regenvorkommnisse registrirt worden seien. Den Niederschlagsverhältnissen der Nachbargebiete entsprechend, wird man wohl nicht allzufehl gehen, wenn man der acheenesischen Küste eine Regenwahrscheinlichkeit von etwas mehr als 0.50 zuschreibt.

Gebiete von geringerer Regenhäufigkeit finden sich inselartig eingelagert in den nördlichen Theilen der Präsidentschaft Madras und in dem südlichsten Theil derselben, sowie in Nord- und Ostceylon. Der Golf von Manaar und seine unmittelbaren Küstengebiete sind wieder fast regenlos. Kolombo mit seiner Regenwahrscheinlichkeit von 0.41 vermittelt hier den Uebergang zu dem regenreichen Zentral- und Südwesttheil der Insel, dasselbe geschieht durch Hambantota an der Ostküste.

Geringe Regenhäufigkeit hat auch der östliche Theil des Punjab, während der westliche Theil und das Gebiet von Sindh fast regenlos sind.

In dem vierten Quartal ist der südindische Ozean mit Ausnahme des äquatorialen Regengebietes und des südlichsten Theils, südlich von 40° s. Br., welcher zu allen Jahreszeiten sehr niederschlagsreich ist, ziemlich regenarm, namentlich in den östlichen und westlichen Theilen, während im Zentralgebiet noch eine Regenwahrscheinlichkeit von 0.25—0.50 vorhanden ist. Auch die Javasee erscheint nach den Beobachtungsjournalen trockener als die angrenzenden Küstengebiete von Java, Sumatra und Borneo. Regenreich ist die Chinasee und Malakkastrasse, in welchen Gebieten, wie wir bereits sahen, Herbstregen vorherrschend sind; ziemlich regenreich ist ferner der ganze südliche Theil des Bengalischen Busens und der südliche Theil der Präsidentschaft Madras, sehr regenreich dagegen wieder ganz Ceylon mit Ausnahme der äussersten Nordspitze (Jaffna 0.46) und der äussersten Südostecke, wo Hambantota mit einer Regenwahrsckeinlichkeit von 0.43 seine Zugehörigkeit zum Gebiet des südöstlich von ihm gelegenen Meeres mit der Regenwahrscheinlichkeit von 0.25—0.50 erweist. Wenig Regen hat zu dieser Zeit die Malabarküste, der nördliche Theil von Madras und der nördliche Theil des Bengalischen Busens mit seinen Küstengebieten, sowie Assam. Regenarm ist der ganze übrige Theil Ostindiens.

Es möge hier noch eine Zusammenstellung der vierteljährlichen Regenwahrscheinlichkeiten der indischen Stationen, deren Resultate zur Konstruktion der Karten benutzt worden sind, folgen. Die Stationen sind gruppenweise nach der verschiedenen Regenwahrscheinlichkeit (0.00—0.10, 0.10—0.25, 0.25—0.50, 0.50—0.75, 0.75—1.00) innerhalb der einzelnen Quartale geordnet.

Digitized by Google

I. Quartal. Januar bis März.

R. - Wahrscheinlichkeit 0.00—0.10.

Port Blair 0.07
Maulmain 0.01
Rangoon 0.00
Akyab 0.02
Chittagong 0.08
Mymensing 0.08
Dakka 0.09
Pubna 0.09
Calcutta 0.07
Hooghly 0.06
Midnapore 0.07
Alipore 0.09
False Point 0.05
Saugor Island 0.05
Purilia 0.08
Jessore 0.10
Cooch Behar 0.05
Rungpur 0.04
Dinagepore 0.06
Burdwan 0.08
Mozufferpore 0.06
Patna 0.09
Lucknow 0.05
Feisabad 0.07
Ihansi 0.02
Benares 0.05
Agra 0.03
Bareilly 0.07
Arrah 0.08
Allahabad 0.05
Lahore 0.07
Delhi 0.06
Peshawar 0.10
Multan 0.02
Dera Ismail Khan 0.09
Ferozepore 0.10
Ajmir 0.05
Jeypore 0.06
Indore 0.00
Saugur 0.05
Hoshangabad 0.03
Nagpur 0.07
Raipur 0.05
Sambalpur 0.06
Balasore 0.08
Cuttack 0.07
Vizagapatam 0.03
Vizinagram 0.03
Secunderabad 0.06
Ellore 0.04
Guntur 0.04
Masulipatam 0.04
Karnul 0.03
Bellary 0.01
Guty 0.01
Cuddapah 0.02
Nellore 0.03
Vellore 0.01
Arcot 0.01
Bangalore 0.04
Salem 0.03
Coimbatore 0.04
Madura 0.01
Athur 0.04
Trichinopoly 0.01
Virdachellum 0.00
Shevaroy Hills 0.04
Madras 0.03
Tindevanum 0.00
Chingleput 0.01
Cuddalore 0.01
Tranquebar 0.00
Negapatam 0.03
Tinevelly 0.02
Tuticorin 0.02
Dindigal 0.01
Manaar 0.02
Cotschin 0.07
Calicut 0.02
Cannanore 0.01
Mangalore 0.00
Goa 0.01
Belgaum 0.02
Punah 0.03
Bombay 0.04
Kurrachee 0.05

R. - Wahrscheinlichk. 0.10—0.25.

Tipperah 0.11
Gawhati 0.13
Silhet 0.16
Samagoodting 0.17
Cherraponjee 0.21
Roorkee 0.11
Tezpur 0.20
Darjeeling 0.13
Simla 0.11
Putalam 0.14
Anuradhapura 0.16
Trincomalee 0.21
Batticaloa 0.19
Hambantota 0.11
Kandy 0.17
Kolombo 0.21
Newara Eliya 0.23
Nancowry 0.14

R. - Wahrscheinlichk. 0.25—0.50.

Sibsagar 0.36
Silchar 0.32
Pt. de Galle 0.28

II. Quartal. April bis Juni.

R. - Wahrscheinlichk. 0.00—0.10.

Lucknow 0.10
Feisabad 0.07
Ihansi 0.06
Benares 0.09
Agra 0.08
Bareilly 0.09
Allahabad 0.05
Lahore 0.07
Delhi 0.03
Peshawar 0.02
Multan 0.05
Dera Ismail Khan 0.06
Ferozepore 0.07
Ajmir 0.04
Indore 0.01
Kurrachee 0.07
Cuddapah 0.09
Nellore 0.07
Virdachellum 0.10
Chingleput 0.06
Tranquebar 0.10
Negapatam 0.05
Tinevelly 0.03
Tuticorin 0.09
Dindigal 0.09

R. - Wahrscheinlichk. 0.10—0.25.

Mozufferpore 0.14
Patna 0.16
Roorkee 0.12
Arrah 0.17
Simla 0.21
Jeypore 0.11
Saugur 0.14
Hoshangabad 0.12
Nagpur 0.19
Raipur 0.18
Sambalpur 0.19
Vizagapatam 0.13
Sekunderabad 0.23
Ellore 0.13
Guntur 0.11
Masulipatam 0.14
Karnul 0.15
Bellary 0.16
Guty 0.11
Vellore 0.19
Arcot 0.18
Salem 0.23
Coimbatore 0.21
Madura 0.13
Athur 0.17
Trichinopoly 0.10
Shevaroy Hills 0.14
Madras 0.14
Tindevanum 0.11
Cuddalore 0.12
Jaffna 0.13
Manaar 0.10
Trincomalee 0.16
Batticaloa 0.11
Punah 0.21
Bombay 0.20

R. - Wahrscheinlichk. 0.25—0.50.

Akyab 0.44
Chittagong 0.37
Tipperah 0.46
Mymensing 0.48
Dakka 0.39
Pubna 0.41
Burdwan 0.32
Calcutta 0.27
Hooghly 0.25
Midnapore 0.26
Alipore 0.34
Saugor Island 0.27
Purilia 0.28
Jessore 0.41
Rungpur 0.35
Dinagepore 0.32
Balasore 0.32
Cuttack 0.28
Calicut 0.41
Cannanore 0.42
Mangalore 0.40
Goa 0.27
Belgaum 0.30
Putalam 0.44
Anuradhapura 0.43
Hambantota 0.30
Nancowry 0.45

R. - Wahrscheinlichk. 0.50—0.75.

Port Blair 0.58
Maulmain 0.59
Rangoon 0.53
Sibsagar 0.69
Gawhati 0.52
Silchar 0.68
Silhet 0.66
Cherraponjee 0.75
Darjeeling 0.65
Cooch-Behar 0.53
Tezpur 9.58
Tura 0.60
Kandy 0.59
Kolombo 0.54
Pt. de Galle 0.63
Newara Eliya 0.64

III. Quartal. Juli bis September.

R. - Wahrscheinlichk. 0.00—0.10.

Peshawar 0.07
Multan 0.08
Dera Ismail Khan 0.05
Ferozepore 0.02
Kurrachee 0.10
Tinevelly 0.04
Tuticorin 0.01
Manaar 0.08

R. - Wahrscheinlichk. 0.10—0.25.

Feisabad 0.11
Lahore 0.15
Delhi 0.16
Ferozepore 0.15
Bellary 0.24
Guty 0.24
Cuddapah 0.22
Nellore 0.18
Coimbatore 0.21
Madura 0.19
Athur 0.20
Trichinopoly 0.18
Virdachellum 0.24
Tindevanum 0.24
Chingleput 0.21
Tranquebar 0.18
Negapatam 0.22
Dindigal 0.22
Jaffna 0.13
Putalam 0.18
Anuradhapura 0.20
Trincomalee 0.23
Batticaloa 0.13
Hambantota 0.24

Digitized by Google

R.- Wahrscheinlichk. 0.25—0.50.

Rungpur 0.49
Patna 0.49
Mozufferpore....0.42
Lucknow.....0.40
Ihansi 0.43
Roorkee 0.38
Agra 0.30
Bareilly 0.38
Allahabad.....0.46
Ajmir 0.30
Jeypore.....0.29
Indore.....0.28
Nagpur.....0.47
Raipur 0.48
Vizagapatam ...0.36
Sekunderabad ...0.44
Ellore 0.31
Guntur 0.28
Masulipatam....0.49
Carnul 0.29
Vellore 0.29
Arcot 0.32
Bangalore.....0.40
Salem 0.35
Shevaroy Hills..0.30
Madras 0.41
Cuddalore.....0.31
Kolombo.....0.41

R.- Wahrscheinlichk. 0.50—0.75.

Chittagong 0.69
Tipperah.....0.66
Mymensing 0.64
Dakka.....0.57
Pubna.....0.62
Burdwan.....0.59
Calcutta 0.61
Hooghly 0.56
Midnapore.....0.53
Alipore..... 0.71
False Point 0.50
Saugor Island ..0.60
Purilia 0.62
Jessore.....0.66
Cooch-Behar....0.62
Dinagepore.....0.52
Sibsagar.....0.67
Silchar 0.73
Tezpur 0.62
Samagoodting...0.58
Benares.....0.52
Arrah 0.56
Simla 0.51
Saugur 0.54
Hoshangabad .. 0.51
Sambalpur 0.56
Balasore... ...0.61
Cuttack 0.62
Punah.....0.56
Bombay 0.73
Belgaum 0.69
Cannanore 0.70
Calicut 0.71
Cotschin 0.66
Kandy 0.65
Pt. de Galle....0.62
Ratnapura 0.65
Newara Eliya...0.71
Nancowry.....0.63

R.- Wahrscheinlichk. 0.75—1.00.

Port Blair 0.87
Maulmain 0.95
Rangoon.....0.88
Akyab 0.84
Darjeeling 0.84
Silhet 0.76
Cherraponjee ...0.84
Tura 0.77
Mangalore.....0.89
Goa..... 0.80

IV. Quartal. Oktober bis Dezember.

R.- Wahrscheinlichk. 0.00—0.10.

Tipperah.....0.09
Mymensing.....0.09
Dakka 0.08
Pubna.....0.09
Burdwan.....0.07
Calcutta 0.10
Hooghly 0.09
Midnapore.....0.09
Purilia 0.07
Cooch-Behar....0.05
Darjeeling.....0.09
Rungpur.....0.04
Dinagepore.....0.05
Mozufferpore....0.04
Patna 0.05
Lucknow.....0.02
Feisabad.....0.06
Ihansi 0.01
Roorkee 0.03
Benares.....0.05
Agra.....0.02
Bareilly 0.02
Arrah 0.05
Allahabad.....0.03
Lahore 0.04
Simla 0.06
Delhi 0.03
Peshawar 0.08
Multan 0.02
Dera Ismail Khan 0.05
Ferozepore 0.02
Ajmir 0.05
Jeypore.....0.07
Indore.....0.09
Saugor 0.03
Hoshangabad ...0.02
Nagpur.....0.05
Raipur 0.03
Sambalpur 0.04
Sekunderabad ...0.09
Ellore.....0.06
Karnul 0.08
Guntur 0.10
Punah.....0.07
Bombay 0.04
Kurrachee 0.04

R.- Wahrscheinlichk. 0.10—0.25.

Maulmain 0.16
Rangoon.....0.24
Akyab.....0.15
Chittagong 0.11
Alipore.....0.11
False Point 0.14
Saugor Island ..0.12
Jessore.....0.11
Sibsagar.....0.18
Silchar 0.15
Silhet 0.11
Samagoodting ..0.11
Cherraponjee ...0.13
Tezpur 0.11
Tura.....0.12
Balasore.....0.12
Cuttack 0.12
Vizagapatam ...0.18
Masulipatam....0.16
Bellary 0.10
Guty 0.10
Nellore 0.16
Vellore 0.21
Arcot 0.17
Bangalore 0.16
Salem 0.17
Tindevanum 0.21
Chingleput 0.18
Tuticorin 0.18
Calikut 0.24
Cannanore 0.17
Mangalore 0.21
Goa 0.12
Belgaum 0.14

R.- Wahrscheinlichk. 0.25—0.50.

Port Blair 0.44
Jaffna 0.46
Hambantota 0.43
Tinevelly 0.33
Negapatam 0.44
Tranquebar.....0.36
Cuddalore 0.29
Madras 0.28
Virdachellum ...0.32
Trichinopoly....0.26
Athur 0.36
Madura 0.26
Coimbatore 0.34
Cotschin 0.26

R.- Wahrscheinlichk. 0.50—0.75.

Manaar 0.65
Putalam 0.62
Trincomalee 0.64
Batticaloa 0.52
Kandy.....0.66
Kolombo 0.54
Pt. de Galle... 0.59
Ratnapura 0.70
Newara Eliya...0.69
Dindigal 0.52

§ 8. Zur geographischen Verbreitung der Gewitter im Allgemeinen.

Die Verbreitung der Gewitter auf der Erde, sowie viele andere auf diese Naturerscheinung bezügliche Fragen hat zuerst Arago im „Annuaire du Bureau des Longitudes“, 1838, und dann später in einer nachgelassenen Schrift [1]) zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung gemacht. Manche seiner in diesen beiden Arbeiten vorgetragenen Ansichten haben sich freilich seitdem als irrthümliche herausgestellt. So hat schon von Baer an der Hand einer Sammlung von Thatsachen und Beobachtungen aus dem hohen Norden bewiesen [2]), dass die Behauptung Arago's, dass es auf offenem Meere oder auf Inseln jenseits 75° n. Br. niemals donnere (Annuaire 1838, pag. 389) und dass schon jenseits 70° n. Br.

[1]) Fr. Arago's sämmtliche Werke. Deutsche Ausgabe von Prof. W. Hankel, 4. Bd.

[2]) Bulletin scientifique de l'Académie de St. Pétersbourg, VI., No. 5, oder auch Pogg. Annalen XXXXVIII., pag. 601.

Digitized by Google

Donner kaum einmal im Jahre beobachtet werde, mit der Wirklichkeit nicht übereinstimme, dass vielmehr auch in den arktischen Regionen Gewitter vorkommen. Die Sammlung von Baer's würde sich an der Hand der Berichte der zahlreichen neueren Polarexpeditionen wohl unschwer noch vermehren lassen, doch mag dies, als nicht im Plan dieser Untersuchung liegend, hier unterbleiben. Es ist jedenfalls wahrscheinlich, dass es selbst in den höheren arktischen Regionen, wenn auch nur sehr selten, zu einem Gewitter kommen kann. Mir selbst theilte der bekannte norwegische Fangschiffer Johannsen mit, dass er am 23. August 1873 ein Gewitter mit Blitz und Donner im Bellsund (78° n. Br.) auf Westspitzbergen erlebt habe und die mehrere Tage hintereinander an der Westküste von Nowaja Semlja stattfindenden Gewitter im Juli 1870 sind bereits in die Literatur übergegangen.[1])

Die Resultate der Arago'schen Untersuchungen sind in alle Lehrbücher der Meteorologie aufgenommen und haben sich diejenigen dieser Ergebnisse, deren Irrthümlichkeit seitdem konstatirt worden ist, mit einer bemerkenswerthen Zähigkeit in den Lehrbüchern erhalten. Noch in den rezentesten derselben[2]) wird mit Bestimmtheit die gänzliche Abwesenheit von Gewittern in den grossen afrikanischen und asiatischen Wüsten und an den Küsten von Niederperu ausgesprochen, noch immer gilt Lima, wie überhaupt Niederperu als ein Ort, dessen Bewohner, welche noch nicht gereist sind, auch keine Vorstellung von einem Gewitter haben.[3]) In Lima ereignete sich aber am 31. Dezember 1877 ein heftiges Gewitter, wie schon früher einmal, im Jahre 1804 [4]), so dass also die Behauptung, dass es hier niemals donnere, hinfällig wird. Noch viel mehr gilt dies von den grossen Wüsten der alten Welt. Die Reiseberichte von Rohlfs[5]), Nachtigal[6]), Duveyrier[7]), Palgrave[8]) etc. beweisen das Vorkommen von Gewittern in der Sahara und in Arabien zur Genüge, so dass es den Anschein gewinnt, als gebe es auf der Erde keinen Punkt, wo es im Laufe der Jahre nicht einmal gewittern könne.

---

§ 9. Die Gewitter des Indischen Ozeans.

Obwohl die Frage nach dem Verhältniss zwischen eigentlichen Gewittern und dem sog. Wetterleuchten noch nicht sicher entschieden ist, sondern vielmehr von einigen das Wetterleuchten in manchen Fällen nicht als der Wiederschein eines unter dem Horizont sich befindenden Gewitters, sondern als ein Ausgleich der Elektrizitäten in den höheren Schichten der Atmosphäre angesprochen wird [9]), so ist doch im Folgenden eine Scheidung der Fälle mit Gewittern von denen, in welchen nur Wetterleuchten beobachtet wurde, nicht vorgenommen worden, hauptsächlich schon deshalb nicht, weil die Beobachtungsjournale selbst häufig darüber in Zweifel liessen, mit welcher von beiden Erscheinungen man es zu thun habe und weil es sich bei dieser Untersuchung besonders um die Konstatirung elektrischer Erscheinungen überhaupt handeln sollte.

Die folgende Tabelle enthält die Vertheilung der Tage mit Gewittern oder Wetterleuchten in Prozenten der Gesammtzahl der Beobachtungstage zwischen 80°—100° ö. L. und 20° n. Br. bis 40° s. Br., für welches Gebiet die Beobachtungen am vollständigsten und zahlreichsten vorhanden sind. Es wurde diese Zählung nach Tagen gewählt, um die Resultate mit den Landbeobachtungen vergleichbar zu machen und um dieselbe mit der Zählungsweise der Regenvorkommnisse in Uebereinstimmung zu bringen.

---

[1]) Petermann's Geogr. Mittheilungen, 1871, pag. 102.

[2]) Vergl. unter andern: Klöden, Handbuch der Erdkunde, 1873, I., pag. 784. Mohn, Lehrbuch der Meteorologie, 1879, pag. 308.

[3]) Arago, IV. Band, pag. 130.

[4]) Zeitschr. f. Met., 1878, pag. 128, und Nature, 1878, 7. März.

[5]) Zeitschr. f. Met., 1877, pag. 16: Lybische Wüste, Station Regenfeld.

[6]) Vergl. pag. 34.

[7]) Geogr. Mittheilungen, 1860, pag. 56: Beobachtungen zu Ghardaga, 32° n. Br.

[8]) Ebendaselbst, 1866, pag. 194: Beobachtungen in Nedschd.

[9]) Vergl. Zeitschr. f. Met., 1869, pag. 545, 1870, pag. 245. Ferner: H. Klein, Das Gewitter, Graz 1871, pag. 109; Heis, Wochenschrift für Astronomie etc., 1868, pag. 6.

Digitized by Google

Gewittervertheilung in Prozenten

von 20°—0° n. Br. und 80°—95° ö. L. und 0°—40° s. Br. und 80°—100° ö. L.

Monat	20°–18°	18°–16°	16°–14°	14°–12°	12°–10°	10°–8°	8°–6°	6°–4°	4°–2°	2°–0°	0°–2°	2°–4°	4°–6°	6°–8°	8°–10°	10°–12°	12°–14°	14°–16°	16°–18°	18°–20°	20°–22°	22°–24°	24°–26°	26°–28°	28°–30°	30°–32°	32°–34°	34°–36°	36°–38°	38°–40°
Januar	00	04	00	16	05	10	35	23	54	28	24	31	13	21	07	05	00	00	00	00	00	00	11	00	07	00	00	00	00	00
Februar	00	00	00	04	07	28	30	40	62	52	53	42	46	53	27	09	00	00	08	00	00	00	00	00	00	11	00	00	00	00
März	00	00	08	06	25	33	56	60	54	46	49	42	24	26	21	15	10	08	05	05	00	00	00	00	00	00	00	00	—	—
April	00	11	07	18	18	25	53	40	50	50	37	11	22	19	06	20	08	00	00	00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai	1.00	00	50	45	08	36	52	53	41	31	28	28	18	13	18	07	36	00	00	00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni	—	—	—	—	—	—	13	06	00	00	12	10	36	33	00	07	00	00	00	00	—	—	—	—	—	—	08	00	12	—
Juli	—	—	66	20	14	30	40	25	30	20	18	1.00	13	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
August	—	—	—	—	—	—	13	13	00	25	1.00	33	00	66	00	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	00	13	00	00
September	—	—	—	—	—	—	50	00	25	25	17	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	07	17	00	00
Oktober	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
November	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	13	00	12	00	11	00	00	10	10	10	04	07	00	00
Dezember	—	—	06	33	—	20	38	33	35	21	06	56	28	05	06	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	04	00

Die Grenzen der einzelnen Windsysteme sind wiederum durch schwarze Striche angedeutet. Man sieht zunächst, dass das Gebiet des NE-Monsuns je weiter nordwärts (luvwärts), desto ärmer an Gewittern ist; je weiter er nach Süden vordringt, desto zahlreicher werden in seinem Gebiet die Gewitter. Ein Maximum der Gewitterhäufigkeit wird dort erreicht, wo der NE-Monsun sein Ende findet und Kalmen oder veränderlichen Winden Platz macht, nördlich vom NW-Monsun. Diese regelmässige Zunahme der Gewitter nach den äquatorialen Grenzen des Monsuns gilt jedoch hauptsächlich nur für das offene Meer, an der Ostküste des Bengalischen Busens ist unter dem Einfluss des Landes eine wesentliche Störung dieser Regelmässigkeit zu erkennen, wie man aus der folgenden Tabelle sieht:

Gewitterhäufigkeit

95°—100° ö. L. und 16°—0° n. Br.

Monat	16°–14°	14°–12°	12°–10°	10°–8°	8°–6°	6°–4°	4°–2°	2°–0°
Januar	00	00	00	1.00	42	32	—	17
Februar	00	00	00	00	42	36	—	33
März	00	12	33	—	85	77	—	—
April	15	11	50	66	92	78	—	—
Mai	20	14	60	57	80	38	—	—
Juni	—	40	38	17	13	—	—	—
Juli	20	—	—	25	67	57	—	—
Dezember	—	—	—	—	57	46	66	—

August bis November fehlen aus Mangel an Beobachtungen.

Digitized by Google

Das Gebiet der westlichen Monsune ist sehr gewitterreich (einzelne Unregelmässigkeiten sind wohl nur die Folge einer ungenügenden Zahl von Beobachtungen), doch ärmer, als das eben erwähnte Uebergangsgebiet, auch scheint der NW-Monsun reicher an Gewittern zu sein, als der SW-Monsun. Das Uebergangsgebiet zum SE-Passat ist durch keine merkliche Zunahme der Gewitterhäufigkeit gekennzeichnet.

Es ist behauptet worden, dass es auf offener See innerhalb der Passatzone niemals gewittere [1]). Für das Passatgebiet des Indischen Ozeans ergiebt sich nach dem vorliegenden Material diese Behauptung als nicht zutreffend. Dort, wo die Stetigkeit des SE-Passates abzunehmen beginnt, also im Allgemeinen von etwa 12° s. Br. an nordwärts sind Gewitter keine seltenen Erscheinungen; da, wo der Passat regelmässig und ungestört weht, sind Gewitter zwar selten, sie fehlen aber durchaus nicht ganz. Ob eine jährliche Periode in Bezug auf die Gewitterhäufigkeit innerhalb der Passatzone besteht, wie dieselbe für die Regenhäufigkeit vorhanden ist, das lässt sich bei der unregelmässigen jahreszeitlichen Vertheilung des Materials nicht nachweisen.

Unter den Fragen, welche Arago in seiner Abhandlung über das Gewitter aufstellt, findet sich auch folgende: „Giebt es auf offenem Meere ebensoviel Gewitter, als auf dem Kontinente?" woran sich noch die weitere Untersuchung der Frage anschliesst, ob es auf dem Meere Stellen giebt, wo es niemals donnere. Diese letztere Frage lässt Arago schliesslich unentschieden, obwohl ihm der erfahrene Kapitän Duperey die Ansicht geäussert hatte, dass es nach seinen Erfahrungen unter dem Parallel des Kap Horn in der Südsee und ferner in der Mitte des südatlantischen Ozeans wahrscheinlich nie donnere, wenngleich andererseits an den von allen Festländern am weitesten entfernten Punkten der Meere, nämlich im nördlichen stillen Ozean [2]) Gewitter beobachtet worden seien. Eine Durchsicht neuerer gut geführter Journale würde das Irrthümliche der Ansicht Duperey's für die Südsee wohl bald erweisen. Für den in Rede stehenden Theil des südatlantischen Ozeans liegt ein Gegenbeweis schon vor in dem Werk von Andrau: „Verzameling van Karten inhoudende eene procentsgewijze obgave omtrent Storm, Regen, Donder en Mist, uitgegeven door het K. Nederlandsch Meteorologisch Institut te Utrecht 1862", welches allerdings in fachmännischen Kreisen wenig bekannt geworden zu sein scheint. Ein Blick auf die Karten dieses Werkes zeigt, dass Gewitter in allen Theilen des südatlantischen Ozeans vorkommen; so ist namentlich in der Zeit von April bis Juli die Strecke vom Kap der guten Hoffnung nach St. Helena verhältnissmässig recht gewitterreich. Für die Thatsache der Abnahme der Gewitter mit zunehmender Entfernung vom Festlande hat Arago nur einen Beweis zu bringen vermocht, auf dessen Hinfälligkeit schon Zollinger [3]) nach seinen an derselben Stelle, auf die sich die von Arago angeführten Beobachtungen beziehen, gemachten Erfahrungen hingewiesen hat. Die Fahrt des französischen Kriegsschiffes „Thetis", auf welche sich Arago stützt, fand zu einer Jahreszeit statt, in welcher diese Gewässer (Javasee) an sich gewitterarm sind. Die allgemeine Ansicht der Seeleute, dass es auf offener See weniger Gewitter giebt, als auf dem Festlande, findet jedoch trotzdem ihre volle Bestätigung bei der Untersuchung der Gewittervertheilung des Indischen Ozeans, wenn man von den tropischen Theilen desselben absieht.

Ein Blick auf die Karte No. 7, die mittlere Gewitterwahrscheinlichkeit des Indischen Ozeans darstellend, zeigt, dass die äquatorialen Regionen des Ozeans mindestens ebenso reich sind, als die umgebenden Tropenländer selbst. (Batavia [4]) hat durchschnittlich im Jahr 81 Gewittertage, also eine Gewitterwahrscheinlichkeit von 0.22, die aber allerdings in den einzelnen Jahreszeiten sehr verschieden ist; auch die absolute Zahl der Gewitter unterliegt sehr beträchtlichen Schwankungen; so wurden 1873: 126 Gewittertage, 1868 aber nur 11 gezählt.) Für diese Gebiete also ist keine Abnahme der Gewitter mit der Entfernung vom Festlande zu bemerken; dagegen macht sich sowohl in der Passatregion, als auch in den höheren südlichen Breiten sehr deutlich eine Abnahme der Häufigkeit der elektrischen Erscheinungen bemerkbar, je weiter man sich von den Küsten Australiens und Afrikas entfernt. Wenn einzelne Felder innerhalb der Passatzone gar keine elektrischen Phänomene aufzuweisen haben, so ist daran zu erinnern, dass die Zahl der

[1]) Dr. Meyen, Reise um die Erde auf dem K. P. Seehandlungsschiff „Prinzess Luise", 1830—1832. II. Bd., pag. 411.

[2]) Lorenz und Rothe, Lehrbuch der Klimatologie, 1874, pag. 150; dagegen bemerken abweichend davon und jedenfalls nicht mit den thatsächlichen Verhältnissen in Einklang befindlich: „Auffallend ist die Thatsache, dass auf dem offenen Ozean einige hundert Meilen vom Land keine Gewitter beobachtet werden. Dies gilt vorzugsweise vom grossen Ozean."

[3]) Zollinger, Ueber die Gewitter etc. im Indischen Archipel. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 1858, pag. 350.

[4]) Magnet. et Met. Observations, Batavia, Vol. III., 1878, pag. 142.

Digitized by Google

Beobachtungstage eine sehr geringe ist, dass es also immerhin ein Zufall genannt werden kann, wenn ein Schiff eines der wenigen Gewitter, welche sich hier durchschnittlich in einem Jahre ereignen, antrifft.

Besonders bemerkenswerth ist auf Karte No. 7 das reichliche Vorhandensein von Gewittern in der Nähe der südostafrikanischen Küste. Wenn es sich bei näherer Untersuchung herausstellen und bestätigen sollte, was die allgemeine Annahme der Seefahrer ist, dass im Gebiet des Golfstromes Gewitter viel häufiger sind, als in den anderen, von dieser Strömung nicht berührten Theilen des Atlantischen Ozeans, so dürfte hierzu ein Analogon in dem Indischen Ozean gefunden sein, denn in dem Gebiete des warmen Agulhasstromes ist die Gewitterhäufigkeit eine ganz auffällige, welche Thatsache auch die erwähnten Karten Andrau's, allerdings nur für die erste Jahreshälfte, anzeigen.

Die Gewitter im südlichen Theil des Ozeans zeigen eine sehr deutlich ausgesprochene jährliche Periode, so zwar, dass das Maximum der Gewitterhäufigkeit in die Winter- und Frühlingsmonate Juli bis September fällt, während das Minimum im Februar eintritt. Arago hat im 34. Kapitel seiner mehr erwähnten Abhandlung über das Gewitter eine Zusammenstellung von Blitzschlägen, welche Schiffe in den gemässigten Breiten auf dem Atlantischen Ozean betroffen haben, gegeben, aus der sich ein sehr entschiedenes Ueberwiegen von Blitzschlägen in den Wintermonaten ergiebt. Arago bemerkt hierzu: „Erinnert man sich, wie viel Gewitter es im Sommer und vergleichsweise wie wenig es im Winter giebt, so möchte wohl nicht zu verkennen sein, dass wenigstens auf dem Meere die Gewitter in den heissen Monaten viel weniger gefährlich sind, als in den kalten und gemässigten Jahreszeiten."

Es scheint also der Aufmerksamkeit Arago's entgangen zu sein, dass die Zahl der Wintergewitter überhaupt mehr und mehr zunimmt, je mehr man sich den Küsten des Atlantischen Ozeans vom europäischen Binnenland aus nähert. H. Klein [1]) bemerkt daher mit Recht zu dieser Ansicht Arago's, dass ihm dieselbe nur beweise, dass die Gewitter im Winter auf dem Atlantik zahlreicher sind, als im Sommer, welche Ansicht durch die hier gefundenen Resultate für den Indischen Ozean bestätigt wird. Schon Kapt. Denham hat sich im Nautical Magazine 1854 in Bezug auf den südindischen Ozean dahin ausgesprochen, dass „it is in the winterseason only (June-September) that thunder and lightning occur and then so rarely as to happen but once in the season."

Die folgende Tabelle, welche alle zwischen 34° bis 50° s. Br. und 20° bis 120° ö. L. beobachteten Gewittertage enthält, zeigt, dass allerdings auch zur Sommerzeit Gewitter vorkommen, dass diese aber nicht so häufig sind, wie im Winter. Um zu zeigen, dass die jährliche Periode nicht etwa durch die verschiedene Anzahl der Beobachtungstage in den einzelnen Monaten veranlasst ist, sind diese mit angeführt.

Gewittertage im südindischen Ozean. (34°—50° s. Br.)

Monat	Anzahl der Beobachtungstage	Anzahl der Gewittertage	Gewitterhäufigkeit in Prozenten
Januar	317	10	3
Februar	243	3	1*
März	146	8	5
April	260	26	10
Mai	261	23	9
Juni	345	28	8
Juli	246	26	11
August	314	31	10
September	287	18	6
Oktober	226	11	5
November	449	17	4
Dezember	632	12	2

Das Gebiet der grossen Gewitterhäufigkeit im Agulhasstrom setzt sich ziemlich weit nach Süden fort. Nach Andrau's Darstellung ergeben sich für das Gebiet südlich vom Kap der guten Hoffnung im Juni und Juli mehr Gewitter, als zu gleicher Zeit im Kalmengebiet des äquatorialen Atlantik. Wenn nun auch die Ergebnisse der Untersuchungen Andrau's mit den vorliegenden Zahlenwerthen nicht vergleichbar sind, weil jener, wie Maury, nach Doppel-Wachen, d. h. achtstündigen Terminen rechnet, während hier nach

[1]) Dr. H. Klein, Das Gewitter. Graz 1871, pag. 16.

Digitized by Google

Tagen gezählt wird, so ist doch in unserm Material auch nicht einmal eine Andeutung vorhanden, dass die Gewitter in diesem Gebiet auch nur annähernd eine solche Häufigkeit erreichen, wie in den Tropen, wenn auch eine Abnahme derselben von Westen nach Osten zu konstatiren ist. In der Nähe von Australien scheint jedoch wieder eine Zunahme der Gewitterhäufigkeit einzutreten. Es betrug nämlich zwischen 36° und 50° s. Br. und

	20°—50° ö. L.	50°—80° ö. L.	80°—120° ö. L.
Die Zahl der Beobachtungstage	1314	1115	577
„ „ „ Gewittertage	76	22	19
„ Gewitterhäufigkeit	0 06	0.02	0.03

Die Abnahme der Gewitterhäufigkeit mit wachsender Breite erläutert folgende Tabelle:

In dem ganzen Gebiet zwischen 20° und 120° ö. L. betrug die Zahl der Gewitter:

zwischen	34°—36° s. Br.	bei	742	Beobachtungstagen	88	Gewittertage	oder	11.9 Prozent
„	36°—38° „	„	326	„	17	„	„	5.2 „
„	38°—40° „	„	475	„	18	„	„	3.8 „
„	40°—42° „	„	656	„	30	„	„	4.6 „
„	42°—44° „	„	858	„	35	„	„	4.1 „
„	44°—46° „	„	493	„	12	„	„	2.4 „
„	46°—48° „	„	117	„	3	„	„	2.6 „
„	48°—50° „	„	58	„	0	„	„	0.0 „

In höheren Breiten scheinen also Gewittererscheinungen sehr selten zu werden. Obwohl man *a priori* annehmen könnte, dass die grosse Mehrzahl der innerhalb der Tropen beobachteten Gewitter „Wärmegewitter“ sind,[1]) so ist es doch eine bemerkenswerthe Thatsache, dass nach den Journalen diese Gewitter auf die Windrichtung sehr stark einwirken. Sehr häufig findet man während eines Gewitters die Bemerkung „Windrichtung variabel“ oder „Wind ringsumholend“ eingetragen. Unter 94 starken Gewittern innerhalb der Wendekreise zeigten 77 oder 82 % einen starken Einfluss auf die Windrichtung, in den übrigen 17 Fällen zeigte der Wind vor und nach dem Gewitter keine oder nur eine unwesentliche Drehung von höchstens 2 Strichen. Den Sinn der Drehung zu verfolgen bieten die meist nur vierstündigen Windbeobachtungen nicht immer das nöthige Material. Im Allgemeinen aber ergab sich, dass auf der Nordhemisphäre die Drehung häufiger im Sinne des Uhrzeigers erfolgte als umgekehrt. In 18 von 30 Fällen, in welchen sich der Sinn der Drehung unzweideutig verfolgen liess, holte der Wind nachweislich in diesem Sinne durch alle Kompassstriche durch, während in den übrigen 12 Fällen der Wind vor dem Gewitter rechtdrehend war, während desselben oder nachher aber wieder mehr oder weniger zurückdrehte. Auf der südlichen Hemisphäre liegen die Verhältnisse umgekehrt, hier erfolgt die Drehung häufiger gegen die Richtung des Uhrzeigers, als mit derselben.

In den höheren südlichen Breiten ist dieser Sinn der Drehung noch viel deutlicher ausgesprochen, doch würde es eines weitaus grösseren Materials bedürfen, um zu bestimmten Schlüssen über den Einfluss der Gewitter auf die Windrichtung in beiden Hemisphären zu gelangen.

§ 10. Zur geographischen Verbreitung des Hagels.

Die Kenntniss der geographischen Verbreitung der Hagelfälle auf der Erde ist noch eine sehr lückenhafte. Denn erstens werden diese Erscheinungen meist nicht in genügender Weise notirt und dann auch die Graupelfälle von den eigentlichen Hagelfällen häufig nicht unterschieden. Im Allgemeinen scheint nach Schmid[2]) festzustehen, dass die Häufigkeit der Hagelfälle mit der Menge der Niederschläge in Beziehung steht und dass ihr Auftreten in den mittleren Breiten am häufigsten ist. Humboldt sagt hierüber[3]): „Il ne

[1]) Vielleicht dürfte der Begriff „Wärmegewitter“ überhaupt nicht aufrecht zu erhalten sein, indem manches dafür spricht, dass alle Gewitter Wirbelgewitter sind, die mehr oder weniger von zyklonischen Erscheinungen begleitet werden, deren rascher Verlauf freilich in vielen Fällen ihr Erkanntwerden als sehr flache Theilminima einer in der Nachbarschaft befindlichen barometrischen Depression verhindert.

[2]) E. E. Schmid, Lehrbuch der Meteorologie, pag. 768 und 769.

[3]) Humboldt, Voyage au nouveau continent. T. IV., pag. 193.

Digitized by Google

tombe pas de grêle dans les basses régions des tropiques, mais on en a observé à Caracas presque tous les quatre ou cinq ans. On a même vu de la grêle dans les vallées plus basses encore; et ce phénomène lorsqu'il s'y présente fait une vive impression sur le peuple. La chute des aérolithes est moins rare chez nous que ne l'est la grêle dans la zone torride malgré la fréquence des orages à 300 toises (460 m) d'élévation au dessus du niveau de la mer." Einige seitdem aus tropischen Gegenden bekannt gewordene Beobachtungen lassen es doch fast als gewiss erscheinen, dass diese Ansicht Humboldt's einer Modifikation bedarf. Jedenfalls kann nicht, wie dies in einzelnen Arbeiten geschehen ist [1]), von einem gänzlichen Fehlen des Hagels in den niederen Tropengebieten gesprochen werden. Schon Poey [2]) hat für Cuba die weitaus grössere Häufigkeit von Hagel nachgewiesen, als man nach Humboldt vielleicht annehmen möchte. Ferner hat Dr. Buist [3]) im Jahre 1855 [4]) in einer Zuschrift an die British Association darauf aufmerksam gemacht, dass vielleicht nirgends das Hagelphänomen so grossartig zu beobachten sei, wie in Indien, und in der That, wenn man die Lückenhaftigkeit seiner Zusammenstellungen erwägt, da er die meisten Hagelfälle, die er aufführt, aus Zeitungsnachrichten zusammenstellte (ihm also viele entgangen sein müssen), so wird man ihm zustimmen können, da er für die Jahre 1817 bis 1855 109 Hagelfälle anführt. Dieselben vertheilen sich nach den Monaten wie folgt:

Januar	5	Mai	17	September	2
Februar	20	Juni	4	Oktober	3
März	31	Juli	2	November	4
April	34	August	0*	Dezember	5

An einzelnen Orten wiederholten sich die Hagelfälle in diesem Zeitraume zu verschiedenen Malen, so zu Jubbulpore (Zentralindien 411 m Seehöhe) in den Jahren 1821—23—24—25—27—31—36—37—40—41, in Saugor (Zentralindien 540 m) 1838—40—47, in Delhi (219 m) 1849—51—53, in Kurrachee (15 m) 1852—53—54. Die Hagelfälle beschränken sich nicht auf die höher gelegenen Punkte, wie man an Kurrachee sieht; auch in Calcutta (6 m) hagelte es am 23. März 1850 [5]) und ebenso wurden Hagelfälle an der Coromandelküste (Pondicherry) beobachtet. Wir sind für Indien um so sicherer, es mit reinen Hagelfällen zu thun zu haben, als nach Blanford [6]) Graupeln in Indien völlig unbekannt sind; auch die Wirkungen der Hagelschläge, welche Dr. Buist [7]) anführt und nach welchen öfters Menschen und Thiere getödtet sein sollen, sprechen für die Grossartigkeit des Hagelphänomens in Indien, wenn man auch den mannigfachen Erzählungen von daselbst vom Himmel herabgestürzten Eisblöcken keinen Glauben zu schenken braucht. Von der Häufigkeit des Hagels in den höheren Gebieten Ceylons spricht übrigens auch schon Ritter [8]).

Schmid hat in seinem Lehrbuch der Meteorologie [9]) einige Angaben von Reisenden über Hagelfäle gesammelt. Später hat Fritz [10]) diese Sammlung sehr vermehrt und es sei gestattet, diese noch durch einige Angaben aus neuester Zeit zu bereichern.

In den Reisewerken von Pöppig, Schomburgk, Eschwege, Spix und Martius finden sich keine Hagelfälle für die Tropenniederungen Südamerikas verzeichnet, wohl aber erwähnt Tschudi [11]), dass Hagelfälle nicht nur auf den 1500—3000 Fuss hohen Campos, sondern auch in den tiefer gelegenen Flussthälern der Provinz Minas geraes (14°—23° s. Br.) nicht zu den Seltenheiten gehören. Für Afrika liegt ein reicheres

---

[1]) J. van Bebber, Die Regenverhältnisse Deutschlands, pag. 4.

[2]) Poey, Mémoire sur la fréquence des chutes de grêle à l'île de Cuba. Annales de Chemie et Physique. XLIV, Paris 1855.

[3]) Report of the Meeting of the British Association, 1855, pag. 31.

[4]) Vor ihm schon Christie in dem Edinburgh New Philosoph. Journal, 1831, pag. 308.

[5]) Report etc., 1850, pag. 42.

[6]) Blanford, Vademecum, II., pag. 136.

[7]) Dr. Buist erwähnt dabei auch eines denkwürdigen Hagelfalles, der sich zu Nursingpore (22° n. Br., 79° ö. L., 580 m) am 20. März 1852 ereignete. Es fielen daselbst Hagelkörner von Weinbeerengrösse ohne Blitz und Donner bei heiterem Himmel, eine einzige Wolke stand in einer Höhe von etwa 40° im südwestlichen Horizont, im Zenit und auch sonst war der Himmel völlig heiter. Einen ähnlichen Fall beschreibt Klein in seinem Werk: „Das Gewitter", pag. 115.

[8]) Ritter, Asien, T. V., 104.

[9]) E. E. Schmid, Meteorologie, pag. 769.

[10]) Fritz, Die geographische Verbreitung des Hagels. Geogr. Mitth., 1876, pag. 362.

[11]) von Tschudi, Die brasilianische Provinz Minas geraes. Ergänzungsheft zu den Geogr. Mitth., 1862, pag. 10.

Digitized by Google

Material vor. Schweinfurth[1]) erwähnt als einziges Beispiel eines Hagelfalles, der ihm auf seinen ausgedehnten Reisen in Zentralafrika vorgekommen ist, einen solchen in der Gegend der Seriba Ghatta unter 8° s. Br., 27° ö. L. und in 471 m Seehöhe am 25. August 1873. Er bemerkt hierzu noch, dass der stärkste Hagelfall, den er erlebte, im Mai 1874 wenig nördlich von dem Wendekreise des Krebses an der ägyptischen Küste des Rothen Meeres sich ereignete, wo überhaupt Hagelfälle nicht allzu selten zu sein scheinen. So erwähnt auch Klunzinger[2]) einen Hagelfall in Kosseir (26° n. Br.) am 6. September von Hühnereiergrösse.

Aus Zentralafrika erwähnt ferner Marno[3]) in seinem meteorologischen Tagebuche zwei Hagelfälle, in der Seriba Wania (5° n. Br., 30° ö. L., 750 m) am 4. März 1875 und zu Om Quenenah am weissen Nil (14° n. Br., 32° ö. L., 400 m) am 12. Juni 1875. Stanley[4]) berichtet von drei starken Hagelfällen von Haselnussgrösse während seiner Umschiffung des Victoria Nyanza (1150 m) am 25. und 26. März und am 4. Mai 1875. Ein Hagelfall von Hühnereiergrösse ereignete sich in Ugogo[5]) unter 6° s. Br. am 4. Januar 1874. Hagelfälle sind an der Loangoküste nach den Forschungen Dr. Pechuel-Loesche's unbekannt, dagegen nach dem Zeugniss Horton's[6]) in den Hügelgegenden um Sierra Leona keine ungewöhnliche Erscheinung, namentlich im Monat August. Der Afrikareisende Ingenieur O. Schütt theilte mir ferner mit, dass er am 11. Januar 1879 in der Waldwildniss am Luaximo unter 7° s. Br. und 22° ö. L. in 686 m Höhe einen ausserordentlichen Hagelfall von Hühnereiergrösse erlebt habe. Seine Leute, lauter Küstenbewohner von Angola, waren mehr über die Grösse der Hagelstücke als über die Erscheinung selbst, die ihnen bekannt schien, erstaunt. Dr. Pogge[7]) erwähnt einen Hagelfall zu Schibanebe (8° 50′ s. Br., 23° 20′ ö. L., am 26. Febr. 1876. Nach brieflicher Mittheilung vom Hofrath G. Rohlfs hagelt es nicht nur im ganzen Süden, sondern auch in der Sahara, in den Mittelmeerländern Nordafrika's sogar ziemlich häufig; auch Dr. Nachtigal theilte mir dieselben Erfahrungen mit. Genannter Herr erlebte zwar selbst im Süden keinen Hagelfall, aber die Erscheinung ist den Landesbewohnern sehr wohl bekannt; in Wadai soll sie in jedem Herbst einigemal zur Beobachtung kommen und die Landessprachen haben spezielle Ausdrücke für das Phänomen. In der Sahara erlebte der berühmte Reisende in Murzuq am 29. Dezember 1869 einen Hagelfall bei einem Gewitter. Aus dem Indischen Archipel bezeugt Zollinger[8]), dass nach seinen Erfahrungen die Hagelfälle daselbst sehr selten sind. Nach diesem Gewährsmann hagelte es zweimal zu Buitenzorg (280 m) in den Oktobermonaten der Jahre 1842 und 1846 und im Jahre 1843 an einer andern Stelle südwestlich von Batavia in zirka 70 m Seehöhe, abermals im Oktober. Junghuhn[9]) erwähnt einen Hagelfall von einhalbstündiger Dauer in 9000 Fuss Seehöhe bei der Besteigung des Marabu. In einem andern Werk[10]) erwähnt er, dass auf den 9—10,000 Fuss hohen Berggipfeln Java's es oft hagelt, doch auch schon in Höhen von über 2000 Fuss nicht so selten; ausserdem führt er noch ein heftiges Hagelwetter an, welches sich in der Nähe von Batavia am 11. September 1845 ereignete und ein anderes, welches am 15. Oktober 1841 im Gebiet von Banjermassing an der SE-Küste von Borneo stattfand. Zu Bangkok[11]) wurde innerhalb der letzten 15 Jahre ein Hagelfall beobachtet. Im Innern von Australien[12]) sind nach den Beobachtungsstationen längs des Ueberlandtelegraphen Hagelfälle zur Sommerzeit bei Gewittern nicht selten, trotz der ausserordentlich hohen Lufttemperatur um diese Jahreszeit. Der Güte des Herrn Dr. Kersten

---

[1]) Dr. G. Schweinfurth, Im Herzen von Afrika, Leipzig 1874, II., pag. 297.

[2]) Zeitschr. für Meteorologie, 1877, pag. 228.

[3]) E. Marno, Reise in der ägyptischen Aequatorialprovinz, Wien 1878, pag. 24 und 39.

[4]) H. Stanley, Durch den dunkeln Welttheil, Leipzig 1878, I., pag. 188, 192, 263.

[5]) Geogr. Mittheil., 1874, pag. 193.

[6]) A. Horton, Physical and Medical Climate and Meteorology of the West Coast of Africa, London 1867, pag. 196. Der Verfasser theilt bei dieser Gelegenheit auch das Vorkommen einer Art Schneefall mit, der sich zu Winnebah, 5° n. Br. an der Goldküste ereignete, wo am Morgen des 10. Mai 1863 ein heftiger Fall von Schnee, wirkliche Eisstückchen (icicles) stattfand. Der Fall ist durch englische Offiziere, die Augenzeugen waren, bestätigt.

[7]) Pogge, Im Reich des Muata Jamwo, pag. 186.

[8]) Zollinger, Ueber die Gewitter etc. Vierteljahrsschrift der Naturforsch. Gesellschaft in Zürich, 1858, pag. 235.

[9]) Junghuhn, Topographische und naturwissenschaftliche Reise durch Java, Magdeburg 1845, pag. 152.

[10]) Junghuhn, Java, Gestalt, Pflanzendecke und innere Bauart, I. Bd., pag. 467.

[11]) Zeitschr. für Meteorologie, 1880, pag. 183.

[12]) Ebendaselbst, 1877, pag. 327.

Digitized by Google

verdanke ich handschriftliche Beobachtungen aus Maskat, angestellt von Herrn G. D. Rozario, Arzt der englischen „Political Agency“ daselbst. In diesem Manuskript wird von einem Hagelfall berichtet, der Erwähnung verdient, da die Notiz, trotz ihres befremdenden Inhalts, den Eindruck der Zuverlässigkeit macht. Am 7. April 1863 4¼ Uhr Nachmittags ereignete sich in Maskat ein furchtbarer Hagelsturm bei Gelegenheit eines Gewitters. Der Hagel fiel 7 Minuten hindurch in enormen Massen. Die Körner waren sehr fest und die grössten hatten ein Gewicht von 6 Unzen (= 170 gr.) Alles Holzwerk an den Häusern wurde abgeschlagen und zwei Frauen und ein Kind wurden von dem Hagel erschlagen. So beträchtlich waren die niedergefallenen Eismassen, dass man noch am 15. April, also 8 Tage später, in geschützten Winkeln einzelne Eisstücke fand: und das bei einer Durchschnittstemperatur dieser Tage von +28° C. Das während dieses Zeitraums beobachtete Maximum der Temperatur betrug sogar 34° C. und zwei Stunden nach dem Phänomen, um 6^h p. m. zeigte das Thermometer nach dem Beobachtungsjournal schon wieder 24° C.

Diese Zusammenstellung mag genügen, sie beweist in Verbindung mit derjenigen von Prof. Fritz, dass Hagelfälle in den Tropen nicht allzu selten sind, jedenfalls häufiger als Humboldt annahm.

---

§ 11. Die Hagelerscheinungen auf dem Indischen Ozean.

Ueber das Vorkommen des Hagels auf dem Meer ist noch sehr wenig bekannt, deshalb sucht auch Dr. Hann [1]) die Aufmerksamkeit der Forschungsreisenden auf diesen Punkt zu lenken. Bei der Bearbeitung der für den Indischen Ozean sich aus den Journalen ergebenden Hagelfälle musste aus Mangel an scharfen Bezeichnungen davon abgesehen werden zwischen eigentlichem Hagel und Graupeln zu unterscheiden. Die mehrfach in den Journalen sich findenden Angaben über die Grösse der niedergefallenen Eisstücke stellen es jedoch ausser Zweifel, dass man es bei einem guten Theil der Beobachtungen mit wirklichen Hagelfällen zu thun hat. Das Phänomen ereignet sich hauptsächlich nur in höheren südlichen Breiten, nördlich von 30° s. Br. scheint dasselbe sehr selten zu sein; es wurden hier beobachtet:

im Februar im Gebiet von 28°—30° s. Br. und 45°—50° ö. L.,
im Juni im Gebiet von 28°—30° s. Br. und 45°—50° ö. L., sowie in 18°—20° s. Br. und 55°—60° ö. L.,
im Juli im Gebiet von 10°—8° n. Br. und 90°—95° ö. L., sowie 6°—4° n. Br. und 105°—110° ö. L.,
im September im Gebiet von 28°—30° ö. L. und 85°—90° ö. L.

Besonders bemerkenswerth sind unter diesen Fällen diejenigen, welche sich im Juli in den Tropenmeeren ereigneten; der eine von diesen fand zwar nicht mehr im Indischen Ozean, sondern schon in der Chinasee statt, er verdient aber immerhin hier erwähnt zu werden, weil er beweist, dass Hagel auch auf den Tropenmeeren vorkommt. Er ereignete sich am 25. Juli 1876 unter 4° 57′ n. Br. und 107° 36′ ö. L. von 12½—1½ Uhr Mittags, und wird in dem Journal von grösseren Hagelstücken gesprochen. Nach der Tabelle auf pag. 33 ist in Indien zur Sommerzeit der Hagel am seltensten, während er hier auf dem Meer bei sehr spärlichen Beobachtungen zweimal vorkommt und zu anderen Jahreszeiten, wo die Beobachtungen viel häufiger sind, gar nicht verzeichnet ist, was immerhin bemerkenswerth ist. [2])

Im Gebiet des SE-Passates wird nur von einem einzigen Hagelfall in der Nähe von Mauritius im Monat Juni berichtet.

Erst von etwa 36° s. Br. an beginnen die Hagelerscheinungen häufiger zu werden, aber auch nur während des Winterhalbjahrs; zur Zeit des südhemisphärischen Sommers werden überhaupt wenig Hagelfälle in dem in Rede stehenden Gebiet bis zu 50° s. Br. angetroffen. Die Jahresperiode der Hagelfrequenz ist deutlich ausgesprochen und erhellt aus der folgenden Tabelle:

---

[1]) Neumayer, Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, 1875, pag. 143.

[2]) Der Freundlichkeit des Herrn Dr. Pechuel-Loesche verdanke ich die Kenntniss eines weiteren Hagelfalles in den Tropenmeeren, den der Genannte am 19. Februar 1866 in 2° s. Br. und 97° ö. L. im Stillen Ozean selbst erlebte. Der Hagel fiel bei Gelegenheit eines furchtbaren Regengusses in einer Gewitterböe und war erbsen- bis haselnussgross.

Digitized by Google

Hagelhäufigkeit im Gebiet von 36°—50° s. Br. und 20°—120° ö. L.

	Zahl der Beobachtungstage	Zahl der Hageltage	Hagelhäufigkeit in Proz.		Zahl der Beobachtungstage	Zahl der Hageltage	Hagelhäufigkeit in Proz.
Januar	286	13	5	Juli	175	19	11
Februar ...	213	5	2*	August	256	48	**19**
März	103	8	8	September .	261	36	14
April	123	9	7	Oktober ...	199	36	18
Mai	160	20	12	November..	410	33	8
Juni	253	48	**19**	Dezember .	545	34	6

Das Maximum der Hagelfrequenz fällt also in die Monate Juni bis Oktober, d. h. in die Zeit des Winters und Frühlings in Uebereinstimmung mit den Erfahrungen aus dem Atlantischen Ozean zwischen Amerika und Europa. Es verdient noch bemerkt zu werden, dass die jährliche Periode der Gewitter (vergl. pag. 31) eine völlige Uebereinstimmung mit der Häufigkeit der Hagelfälle aufweist, wie dies ja bei dem Zusammenhange beider Erscheinungen auch nicht anders zu erwarten ist.

Die Zunahme der Hagelfrequenz mit wachsender Breite erläutert folgende Tabelle:

	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		Septbr.		Oktober		Novbr.		Dezbr.	
20°—120° ö. L.	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage	Beobachtungstage	Hageltage
S. Br.																								
34° — 36°	31	0	30	0	43	0	137	3	101	0	92	8	71	0	58	2	26	0	27	0	39	0	87	0
36° — 38°	24	0	19	0	9	0	20	0	17	0	41	8	14	1	27	0	41	2	24	3	35	1	51	0
38° — 40°	22	0	24	0	16	0	35	0	17	0	29	10	13	2	76	8	38	3	59	5	52	1	95	0
40° — 42°	39	0	51	1	22	1	5	0	29	3	46	9	59	4	45	12	37	13	55	12	106	8	101	5
42° — 44°	80	3	74	0	10	0	24	2	37	3	80	7	64	6	62	14	56	9	37	6	148	14	186	18
44° — 46°	90	7	37	4	39	5	24	1	45	9	46	13	19	4	29	10	24	9	6	3	44	5	90	8
46° — 48°	22	3	5	0	7	2	9	3	10	2	7	0	4	2	6	0	5	0	9	3	12	2	21	2
48° — 50°	10	0	—	—	—	—	6	3	5	3	4	1	—	—	11	4	—	—	9	4	12	2	1	1

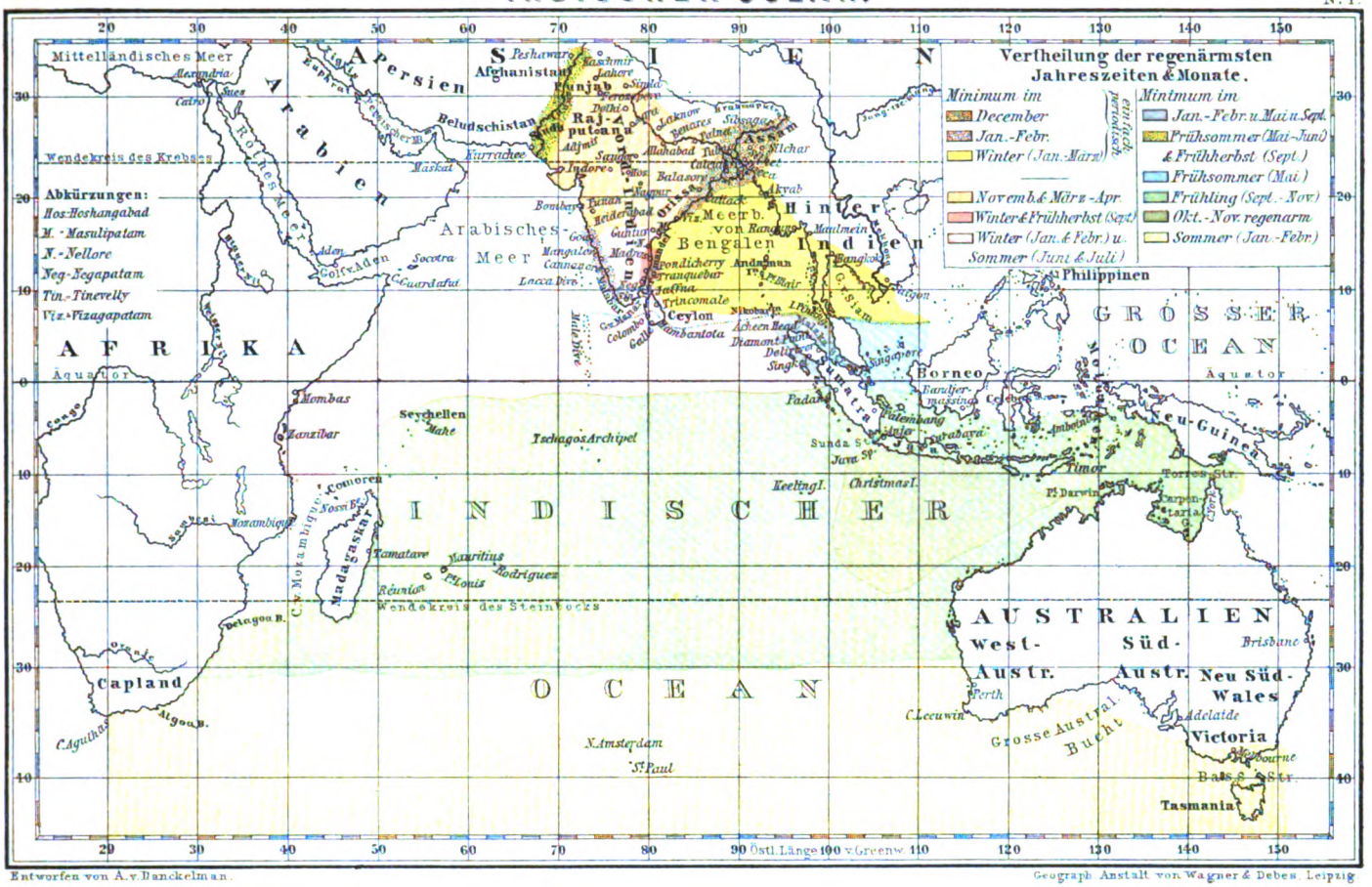
In der Zone zwischen 40° und 46° südl. Breite, aus welcher die meisten Hagelbeobachtungen vorliegen, war die Vertheilung der Tage mit Hagelfall nach der geographischen Länge die folgende:

östl. L.																								
20° — 30°	28	2	23	0	9	0	12	1	26	3	16	1	22	2	23	5	16	6	33	6	57	2	65	5
30° — 40°	32	3	21	1	10	2	7	1	22	0	23	1	27	2	22	6	28	3	20	7	56	4	58	4
40° — 50°	30	2	27	3	9	0	9	0	18	1	20	2	22	3	24	6	24	2	22	3	46	2	70	5
50° — 60°	34	2	30	1	10	0	8	1	17	3	26	4	21	2	16	5	22	5	15	4	39	5	64	8
60° — 70°	32	0	34	0	8	1	6	0	10	3	26	9	10	0	17	4	29	7	5	1	50	4	62	2
70° — 80°	30	1	18	0	9	1	3	0	8	4	31	5	11	0	16	6	13	4	2	0	25	3	35	0
80° — 90°	16	0	8	0	8	0	3	0	4	0	14	5	10	2	4	3	12	2	1	0	9	3	10	0

Digitized by Google

INDISCHER OCEAN.

Nº 1.



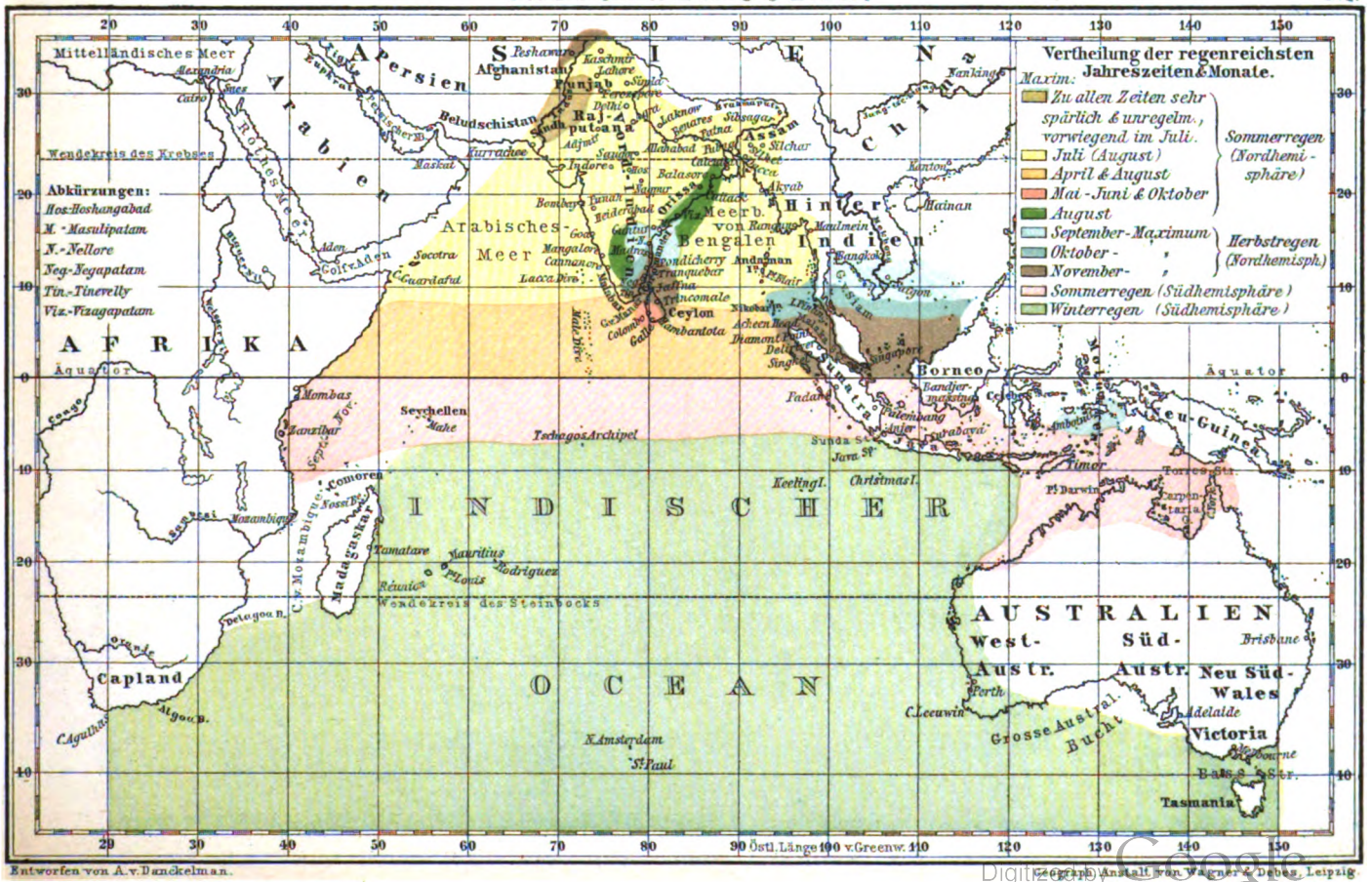
Entworfen von A. v. Danckelman.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig

UNIV. OF CALIFORNIA

INDISCHER OCEAN.

Nº 2.



Entworfen von A. v. Danckelman.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig

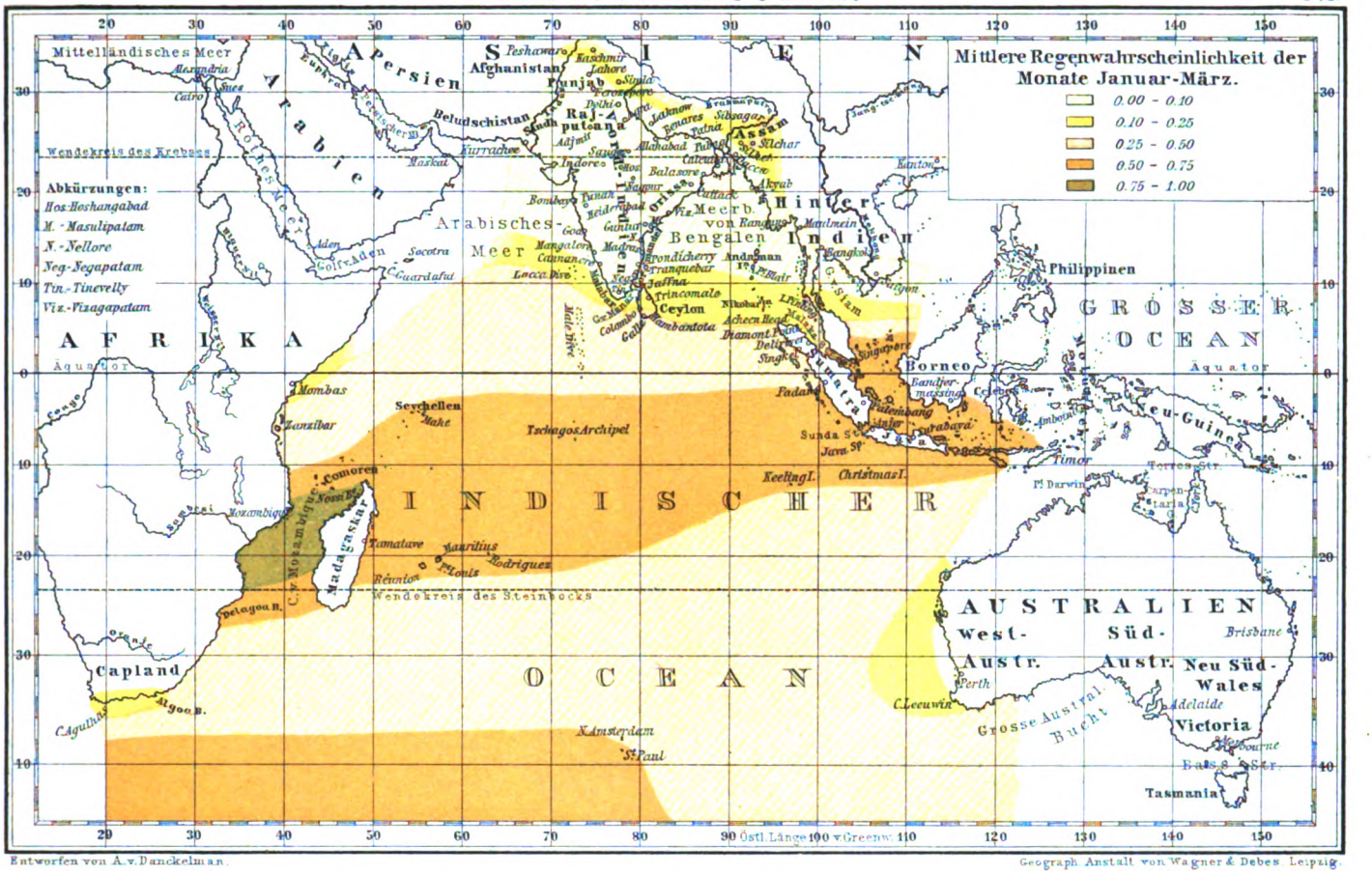
Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

INDISCHER OCEAN.

N°3.

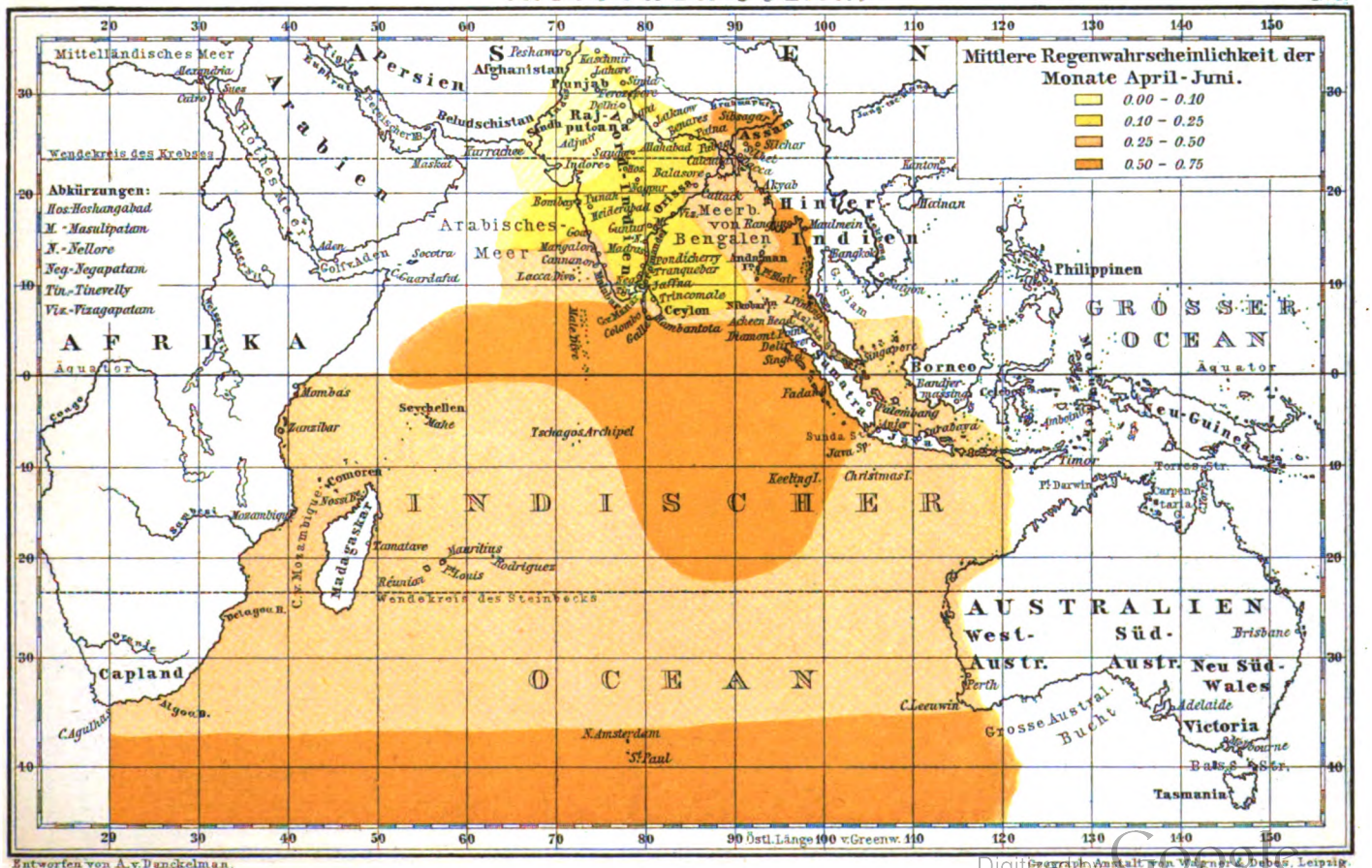


Entworfen von A. v. Danckelman.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

INDISCHER OCEAN.

N°4.



Entworfen von A. v. Danckelman.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

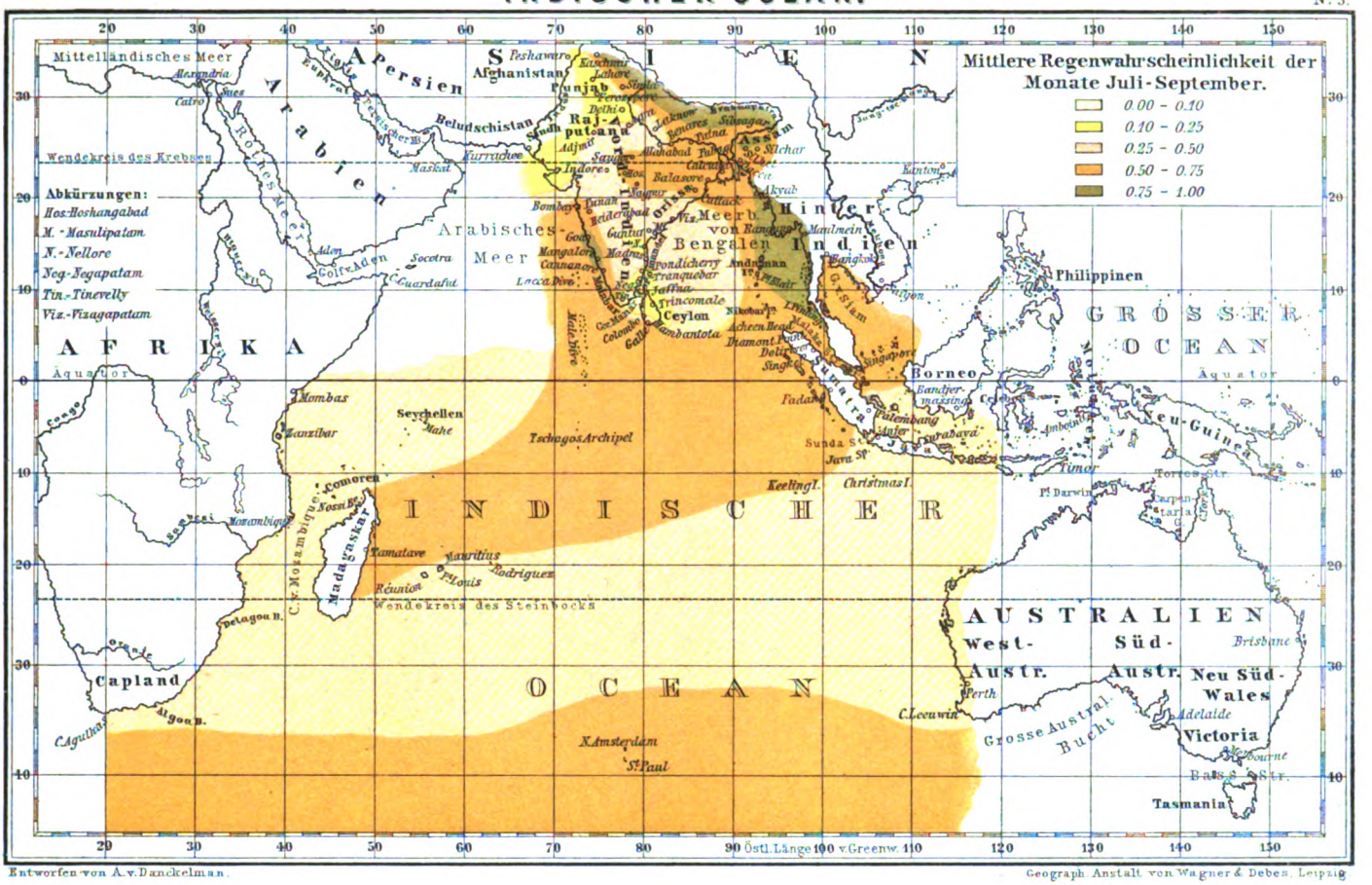
Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

INDISCHER OCEAN.

Nº 5.

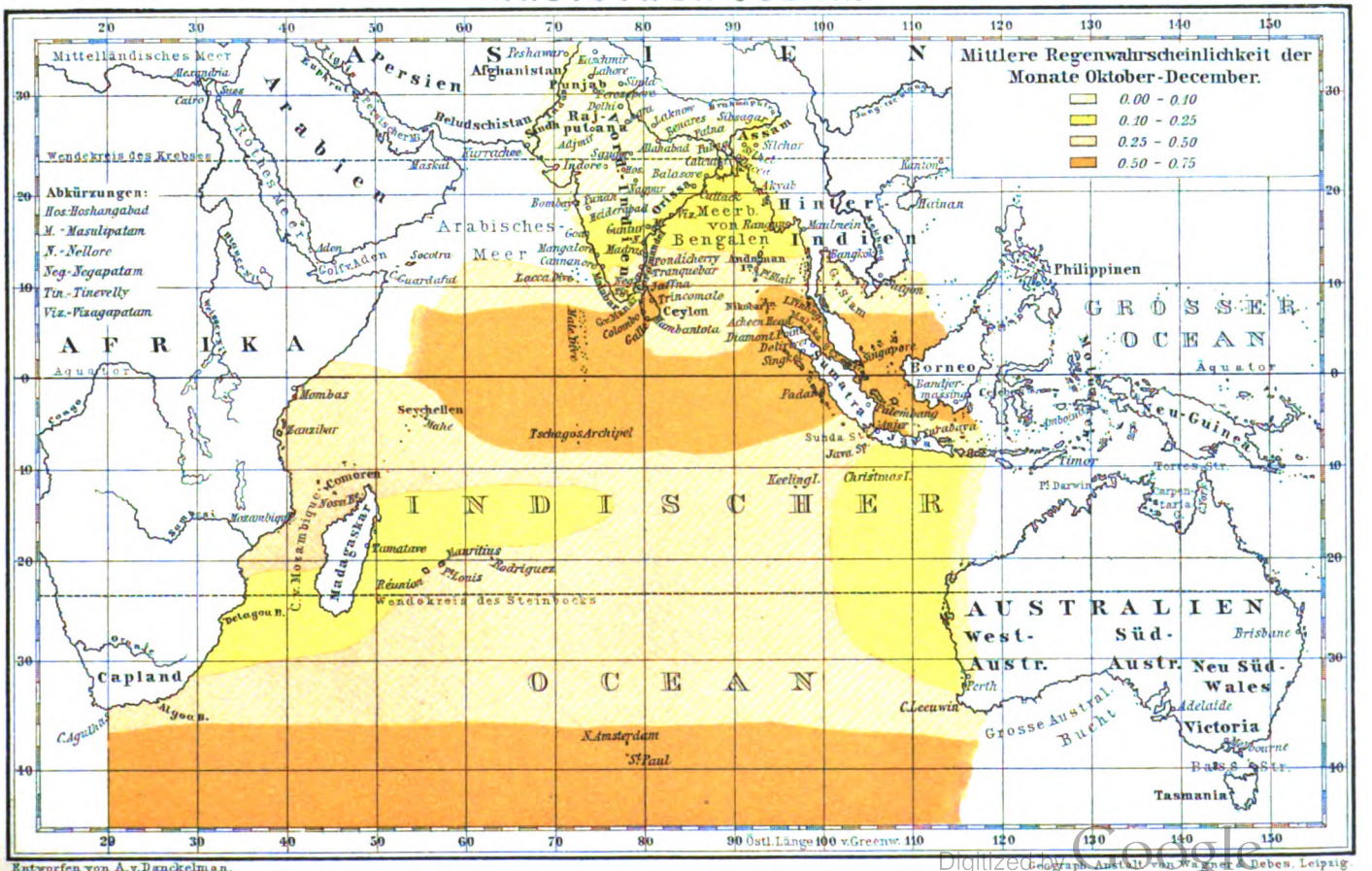


Entworfen von A. v. Danckelman.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

INDISCHER OCEAN.

Nº 6.



Entworfen von A. v. Danckelman.

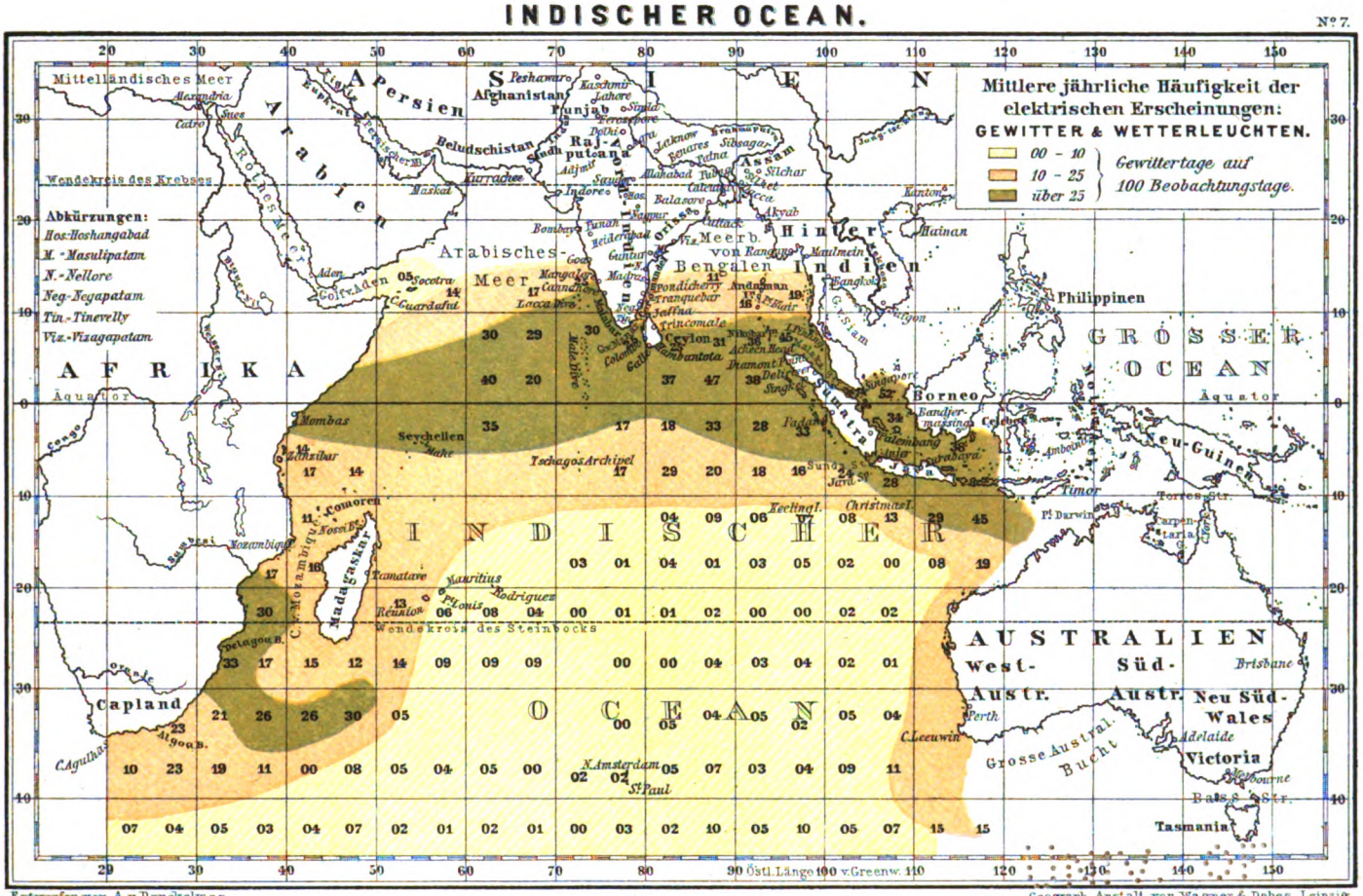
Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

INDISCHER OCEAN.



Entworfen von A. v. Danckelman.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
III. Jahrgang 1880.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 3.

Untersuchungen

über die

Witterungsverhältnisse zwischen dem Felsengebirge und dem Ural

in den Monaten Januar bis März 1878.

Im Auftrage der Direktion der Seewarte ausgeführt

von

Dr. ***W. Köppen.***
Meteorologe der Seewarte.

Mit 28 autographirten Karten-Tafeln und 3 in den Text gedruckten Holzschnitten.

HAMBURG, 1880.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Inhalt.

Seite

Einleitung 1

1. Die mittleren Verhältnisse des Luftdruckes, der Luftbewegung und der Lufttemperatur in den Monaten Januar bis März 1878 über den Umgebungen des Nordatlantischen Ozeans 4

2. Rapide Umwandelungen und Neubildungen von Depressionen in der Nähe von Neufundland am 1.—4. Januar, 12.—14. Februar, 10.—12. und 19.—20. März .. 22

3. Theilung von Westen gekommener Depressionen in etwa 36° W. und 51° N. in einen nordwestlichen und einen südöstlichen Wirbel und daran sich knüpfende Vorgänge . 28

4. Zwei Orkane auf dem Golfstrom am 4.—9. und am 17.—19. Februar 33

5. Anomale Verschiebung des Drucksystems auf dem Ozean westwärts vom 22. bis zum 24. März 1878 40

Digitized by Google

No. **3.**

Untersuchungen über die Witterungsverhältnisse zwischen dem Felsengebirge und dem Ural in den Monaten Januar bis März 1878,

im Auftrage der Direktion der Seewarte ausgeführt von Dr. **W. Köppen,** Meteorologe der Seewarte.

Einleitung.

In dem Jahresbericht der Direktion der Seewarte für das Jahr 1879 sind auf Seite 72 und 73 die Bemühungen zur Gründung einer ständigen gemeinsamen Publikation der meteorologischen Institute von Hamburg und Kopenhagen auf dem Gebiete der synoptischen Meteorologie so wie das Scheitern derselben dargestellt. Daselbst ist auch die Stellung der Seewarte zur neuen Sachlage mit folgenden Worten gekennzeichnet. „Damit fand diese Angelegenheit für die Direktion der Seewarte aber noch nicht ihre Erledigung. Das überaus reiche und werthvolle meteorologische Material, welches im Laufe eines Monats für das Gebiet des nordatlantischen Ozeans zusammengetragen wird, sollte unter allen Umständen zur Verwendung gelangen, wenn auch in beschränkterer Weise, als dies dem soeben besprochenen Plane zufolge beabsichtigt war.... Wir haben noch hinzuzufügen, dass die Resultate der einschlägigen Untersuchungen in einzelnen Nummern des ‚Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte' veröffentlicht werden sollen; es werden einem jeden Zeitabschnitte, der auf diese Weise meteorologisch und synoptisch bearbeitet wird, eine Anzahl von Karten beigegeben werden." Die erste dieser Abhandlungen wird hiermit der Oeffentlichkeit übergeben.

Es ist, zur Zeit wenigstens, für die Seewarte nicht möglich, eine fortlaufende Besprechung der Witterungs-Erscheinungen auf dem gewählten grossen Gebiete in demselben Umfange durchzuführen und zu veröffentlichen, wie es mit diesen drei als Probe gewählten Monaten jetzt geschieht; jedoch sollen auch fernerhin einzelne, hervorragendes Interesse bietende Zeitabschnitte einer ähnlichen Bearbeitung unterworfen und die Resultate mit den zugehörigen Karten an dieser Stelle zur Veröffentlichung gebracht werden. Um andererseits aus den auf der Seewarte gezeichneten täglichen synoptischen Karten des Nordatlantischen Ozeans, welche fortwährend an Reichhaltigkeit und Sicherheit zunehmen, wenigstens gewisse Hauptzüge für die fortlaufende Verfolgung und statistische Bearbeitung des Witterungsganges allgemein zugänglich zu machen, ist die Publikation kurzer zusammenfassender Uebersichten über grössere Zeitabschnitte, etwa halbe oder ganze Jahre, mit den nothwendigsten Karten, um so wünschenswerther, als die zur Einhaltung eines entsprechenden Termins der Herausgabe gebotene Reduktion des den Ozean betreffenden Theiles der „Monatliche Uebersicht der Witterung" nur einen kleinen Theil des Materials, und die Karten garnicht zur Abfassung zu benutzen gestattet. In wie weit hierbei eine internationale Kooperation erreichbar sein wird oder die Seewarte isolirt vorgehen muss, wird die Zeit lehren.

Ueber die Methode der Arbeit ist, bis auf einen Punkt, nur wenig zu bemerken. Als Grundlage wurden die, mit den Hoffmeyer'schen vom Jahre 1876 identischen, Kartenformulare genommen, in welche in der Abtheilung I der Seewarte die Schiffsbeobachtungen von 8^h a. m. Schiffszeit (Lokalzeit) eingetragen waren; diese Eintragungen waren grösstentheils schon im Jahre 1878 erfolgt und sind alsdann im Herbst 1879 durch die später eingelaufenen Beobachtungen, namentlich von Schiffen die im betr. Quartal zur Linie segelten, vervollständigt. In diese Karten wurden zunächst die Daten der nordischen Stationen Nordamerikas (britische Küstenprovinzen, Neufundland, Fort York und Winterhafen der „Florence" im Cumberland-Golf, 66° 13′ n. Br. und 67° 19′ w. L.), Grönlands, Islands, der Faröer und Norwegens, sowie die Stationen auf den Azoren, Madeira und der Westküste der iberischen Halbinsel eingetragen, nach dem „International Bulletin of Simultaneous Observations", den meteorologischen Jahrbüchern der Institute von Kopenhagen und Kristiania, und endlich dem telegraphischen Bulletin sowie internationalen Jahrbuch des

Digitized by Google

Observatoriums von Lissabon. Hierauf wurden zunächst die Isobaren für die Vereinigten Staaten und für Europa aus den bereits vorliegenden Wetterkarten *) in die allgemeine Karte eingetragen, und zwar letztere nach den bereits für die Bearbeitung der monatlichen Uebersicht vervollständigten Manuskriptkarten der Seewarte, sodann die Isobaren über dem Ozean mit Zuhülfenahme aller festen Stationen unter eingehender Kritik der Schiffsbeobachtungen gezogen, wobei die stete Möglichkeit, auf die im Besitz der Seewarte befindlichen Original-Journale zurückzugehen, für die richtige Auffassung und Ausmerzung von Fehlern und Missverständnissen sich sehr wichtig erwies. In allen Fällen, wo die Karten bemerkenswerthe Aenderungen während der zwischenliegenden 24 Stunden andeuteten, wurde auf die Schiffsjournale aus dem betreffenden Theil des Ozeans zurückgegangen, um Auskunft über den Witterungsgang zu erhalten, welche dieselben durch die von 4 zu 4, ja theilweise von 2 zu 2 Stunden sich wiederholenden Beobachtungen reichlich gaben. In der Regel wurde dabei auch eine Karte für 8^h Abends gezeichnet; zwei solcher Abendkarten sind als Holzschnitte diesem Aufsatz beigegeben. In der Auswahl von Morgenkarten, welche hierbei in verkleinerter autographischer Reproduktion veröffentlicht werden, ist die Darstellungsweise die gleiche wie in den bekannten Hoffmeyer'schen Karten, nur ist Nebel statt durch ○ durch das internationale Zeichen ≡ angegeben und ist den Schiffsbeobachtungen die Nummer des betreffenden Journals mit kleiner Schrift beigefügt; nach der am Schluss dieser Abhandlung beigefügten Liste der benutzten Journale können hierdurch diejenigen, welche sich für die Reise eines bestimmten Schiffes interessiren, dessen Lage zu den allgemeinen Witterungsfaktoren verfolgen und ist der steten Tendenz der Seewarte entsprochen, den Beobachtern über die Verwerthung ihrer verdienstlichen Leistungen nach Thunlichkeit Rechenschaft zu erstatten; auch für ein weiteres Publikum dürfte diese Verfolgung desselben schwimmenden Observationspunktes auf Karten nacheinanderfolgender Tage (z. B. vom 19.—24. März) manches Lehrreiche enthalten. Die den Stationen und Schiffsorten beigefügten Zeichen für die Hydrometeore sind die vom Wiener Kongress angenommenen, deren Erklärung auf den täglichen Wetterkarten der Seewarte, und vollständiger in diesem Archiv Band I No. 2, Seite 20 zu finden ist. Wind und Bewölkung sind in genau derselben Weise, wie in den täglichen Wetterkarten angegeben, und bedeutet also die Zahl der Striche am Windpfeil die halbe Windstärke nach der Beaufort-Skala; um die in englischen Meilen pro Stunde angegebenen Windgeschwindigkeiten auf den Stationen des Signal Service in Beaufort-Skala umzusetzen, wurden jene durch 4 bezw. $4^1/_2$ dividirt. Die besonderen in einigen Karten angewandten Bezeichnungen sind bei Besprechung dieser Karten erläutert.

Bei Entwerfung der Karten über die Ortsveränderungen der barometrischen Minima und Maxima (Bahnenkarten) sind auch die auf die Zwischentermine bezüglichen Karten, so weit sie vorlagen oder ihre Konstruktion geboten erschien, berücksichtigt; allein der kleine Maassstab gestattete nicht die gefundenen Positionen der Minima mit derselben Vollständigkeit aufzunehmen, wie die auf den Morgen bezüglichen; man musste sich mit Angabe der Position durch einen blossen Punkt und Verweisung der übrigen Angaben, so weit sie von wesentlicher Bedeutung schienen, in den Text begnügen. Die Punkte geben demnach für Europa und den Ozean die Position des betreffenden Minimums um 8^h (Grönland, Island und Osteuropa 9^h) p. m. an, in den wenigen Fällen (in Europa), wo zwischen zwei Morgenpositionen zwei Punkte sich finden, bezieht sich der erste auf 2^h p. m., der zweite auf 8^h p. m. In den Vereinigten Staaten sind innerhalb 24 Stunden stets 3 Positionen angegeben, wovon der Kreis auf $7^h 35^m$ a. m., die Punkte auf $4^h 35^m$ p. m. und 11^h p. m. Washingtoner Zeit sich beziehen. Die neben den Kreisen stehende Zahl giebt das Datum, die eingeschriebene den Barometerstand, unter Weglassung von 700 mm an. Der Kreis ist auf den Seiten verdoppelt, wo unter dem Einflusse dieses Minimums stürmische Winde wehten. Die wichtigsten fortschreitenden Ausläufer von Depressionen sind durch unvollständige Kreise bezeichnet, welche nach der Seite des Hauptminimums offen sind. Wie in diesen Punkten, so ist in der Unterscheidung der drei Dekaden jeden Monats durch die Zeichnung der Bahnen das bei den monatlichen Uebersichten angenommene System eingehalten.

Es bleibt uns noch übrig, mit einigen Worten die gewählte Methode der Zugrundelegung gleicher Ortszeit für die synoptischen Karten zu rechtfertigen gegenüber der immer häufiger laut werdenden Forderung nach Einhaltung absoluter Simultanität der Beobachtungen oder doch möglichster Annäherung an dieselbe. — Freilich ist es Zweck der synoptischen Karten, den Zusammenhang und die gegenseitige

*) Die Benutzung der täglich dreimaligen Nordamerikanischen Wetterkarten des Signal Service verdankten wir der gefälligen leihweisen Ueberlassung derselben Seitens des Herrn Direktor Hoffmeyer, da die Seewarte selbst erst später in den Besitz derselben gelangte.

Digitized by Google

Beeinflussung der gleichzeitigen Zustände darzulegen. Aber die Abweichungen von dieser Gleichzeitigkeit bei Anwendung gleicher Lokalzeit sind dort, wo dieser Zusammenhang am grössten ist — zwischen benachbarten Stationen — verschwindend, und erreichen erst auf grössere Entfernungen hin, wo derselbe nothwendig weit geringer ist, erhebliche Grössen. Die Korrektionen, die wegen dieser Abweichungen an manche Werthe, z. B. an die Geschwindigkeit des Fortschreitens der Wirbelzentren, anzubringen sind, lassen sich in der Regel leicht mit Genauigkeit berechnen, und die Karten selbst sind durch diesen Umstand nicht irgend wesentlich entstellt. Den Parallelkreisen entlang gerichtete Gradienten werden freilich bei Anwendung gleicher Lokalzeit von den Druckänderungen etwas beeinflusst, indem bei fallendem Barometer die nach W, bei steigendem die nach E gerichteten Gradienten etwas zu gross werden; allein diese Beeinflussung wird nur erheblich, wo die Druckänderungen sehr rasch und zugleich die Gradienten gering sind, was selten zusammen vorkommt; bei mässigen oder starken Winden übersteigt sie auch in den ungünstigsten Fällen kaum 5 % der Grösse des Gradienten. Diesen Nachtheilen stehen zwei wichtige Vortheile der Anwendung gleicher Lokalzeit gegenüber: die Einschränkung des Einflusses der täglichen Periode und die Möglichkeit der Beschaffung eines reichlicheren und, für die Ozeane, auch genaueren Beobachtungsmaterials. Die Veränderungen, welche alle meteorologischen Elemente in der täglichen Periode erleiden, können nicht mit den tiefergreifenden unperiodischen Aenderungen derselben auf eine Linie gestellt werden, da ihre Wirksamkeit in der synoptischen Meteorologie eine weit beschränktere ist wegen ihrer kurzen Dauer und ihrer überwiegenden Beschränkung auf die unterste Luftschicht. Die Verschmelzung der Wirkungen der täglichen Periode mit dem allgemeinen geographischen Bilde des Witterungszustandes verwickelt deshalb die ohnehin dem Studium so schwer zugänglichen meteorologischen Erscheinungen in einem Grade, welcher es bis zur Erreichung einer bedeutend höheren Stufe in der Erkenntniss der letzteren höchst wünschenswerth macht, diese Komplikation zu vermeiden. Fast noch mehr fällt der zweite von den genannten Umständen in Betracht. Zur Verfolgung und Untersuchung der meteorologischen Erscheinungen auf einer gesichteten Basis sind nicht nur zahlreiche Stationen, sondern auch Beobachtungen in kurzen Zwischenräumen erforderlich — erfahrungsgemäss in höchstens 6 bis 12 Stunden. Wenn nun auch für die eine jetzt allgemeiner eingeführte Simultan-Beobachtung die Zahl der Beobachtungsorte ohne erhebliche Schwierigkeit noch bedeutend erhöht werden kann, so ist doch die Beschaffung von 3 oder 4 simultaner Beobachtungen am Tage von einer entsprechenden Zahl von Orten aus allen Längengraden noch auf lange hinaus nicht wohl möglich. Auf dem Lande ist es die herrschende Nachtruhe, auf den Ozeanen die stets eingehaltene Theilung der Wachen nach Ortszeit, und die fortwährende Aenderung der Simultanzeit gegen diese Eintheilung, welche der Durchführung eines solchen Systems schwer übersteigbare Schranken entgegenstellen. Der strikte Anschluss an diese allgemein internationale Eintheilung des Tagesdienstes war es, der die Erreichung des grossartigen Systems der Beobachtungs-Arbeit ermöglichte, welches auf der amerikanischen, englischen, holländischen und deutschen Kauffahrtei-Marine bestand oder besteht und auf der letztgenannten eben in raschestem Wachsthum begriffen ist, wodurch die Möglichkeit der Lösung der wichtigsten Fragen von Tag zu Tage zunimmt; verlangt man Simultan-Beobachtungen, so ist ein doppelter schwerer Rückschritt unvermeidlich, durch Verringerung der Zahl der Mitarbeiter und in vielen Fällen durch Verringerung der Zuverlässigkeit der Beobachtungen, namentlich in Bezug auf die Innehaltung der Beobachtungszeit; denn es ist selbstverständlich weit leichter, gewohnheitsmässig am Schluss der Wache die Beobachtung zu machen und einzutragen, als zu wechselnder Zeit während der Wache nach den Angaben des für den Wachehabenden gar nicht sichtbaren Chronometers.

An einer anderen Stelle (Zeitschr. d. Österr. Ges. f. Met., Bd. XV, Seite 201—202) haben wir uns bereits dahin ausgesprochen, dass allerdings der Fortschritt der Wettertelegraphie über kurz oder lang die Einführung von Simultanzeit auf jenem Felde gebieterisch fordern und damit auch für die wissenschaftlichen Studien auf dem Gebiete synoptischer Meteorologie sehr wünschenswerth machen wird; aber bis diese Nöthigung von der praktischen Wettertelegraphie ausgegangen sein wird, hat die Wissenschaft nach unserer Ansicht keinen Grund, dem Streben nach absoluter Simultanität die viel grösseren Vortheile zum Opfer zu bringen, welche die Beobachtungen nach gleicher Lokalzeit darbieten.

Digitized by Google

I. Die mittleren Verhältnisse des Luftdrucks, der Luftbewegung und der Lufttemperatur in den Monaten Januar bis März 1878 über den Umgebungen des Nordatlantischen Ozeans.

Die mittleren Verhältnisse des Luftdrucks und der Temperatur zeigten in diesem Vierteljahr viele sehr bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten. Der mittlere Luftdruck war in allen drei Monaten am Ostrande des Ozeans, von Madeira und Spanien bis nach Island, um 2—8 mm höher als normal, auf der Westseite hingegen von Neufundland bis Texas und weiter in sämmtlichen tiefliegenden Theilen der Vereinigten Staaten, mit wenigen Ausnahmen, in allen drei Monaten 1—4 mm niedriger als normal, während daselbst die Stationen über 1000 m Seehöhe meistens einen zu hohen Barometerstand aufwiesen; noch mehr, um 2 bis 8 mm blieb das Luftdruckmittel aller drei Monate auf der anderen Seite des besagten Streifens zu hohen Druckes, in Lappland und Finnland unter dem Normalwerthe; dagegen war es in Grönland, Canada und am Kaspischen Meere durchweg ungefähr normal. In den übrigen Theilen des betrachteten Gebietes zeigten die einzelnen Monate ein verschiedenes Verhalten. Namentlich war das Februarmittel auf dem mittleren Theile des Ozeans (besonders in 40° W.) und am Ural bedeutend (bis zu 9 mm) zu niedrig, in Italien bedeutend (c. 6 mm) zu hoch, bei ungefähr normalen oder — auf dem Ozeane — zu hohen mittleren Ständen der beiden Nachbarmonate. Von Süd-Norwegen bis zum Schwarzen Meere war der Januar etwa normal, das Februarmittel höher und das des März niedriger als das normale, das Märzmittel im nördlichen Theile sogar um etwa 7 mm.

Dem Gesagten entsprechend war das barometrische Maximum der Rossbreiten in allen drei Monaten von der Mitte des Ozeans nordostwärts verschoben, im Januar und März lag sein Mittelpunkt zwischen den Azoren und Galicien (in etwa 20° W. und 40° N.), im Februar in Frankreich. Von den drei Gebieten durchschnittlich niedrigsten Luftdrucks, welche Herr Hoffmeyer unterschieden hat (vgl. Zeitschr. f. Meteorologie, 1878, XIII, p. 341) war dasjenige über dem europäischen Eismeere in diesen Monaten stark entwickelt und zeigte sich statt der beiden westlichen ein mehr oder weniger einheitliches Depressionsgebiet in der Nähe der Südspitze Grönlands, welches im März ziemlich genau die Stelle des Minimums in der Davisstrasse einnahm, im Februar aber sich längs dem 40. Längengrad von 65° bis 45° N. hinab erstreckte. Das nach Hoffmeyers Untersuchungen unter normalen Verhältnissen wenig südwestlich von Island gelegene Hauptminimum war somit in diesen Monaten theils — Januar und März — so gut wie gar nicht vorhanden, theils — im Februar — erheblich gegen W und SW verschoben und mit dem Minimum der Davisstrasse verschmolzen.

Die mittlere Vertheilung des Luftdrucks im Meeresspiegel ist auf den ersten drei der diesem Aufsatz beiliegenden Karten dargestellt. Für Europa dienten als Grundlage die Beobachtungen von etwas über 80 ausgewählten nicht mehr als 300 m über dem Meeresspiegel gelegenen Stationen, von welchen diejenigen für Zentral-Europa der Monatlichen Uebersicht der Seewarte entnommen sind. Die bedauerliche Lücke, welche durch den vollständigen Mangel an veröffentlichten und im Besitz der Seewarte befindlichen Mittelwerthen für die fraglichen Monate aus Frankreich, Spanien und von den Mittelmeer-Inseln (mit Ausnahme Siciliens) zur Zeit der Abfassung dieses Aufsatzes bestand, konnte noch während des Druckes der Karten durch Benutzung des inzwischen einlangenden zweiten Bandes des Jahrgangs 1878 der „Annales du Bureau Central Météorologique de France“ ausgefüllt werden.

Auf dem Ozean wurde die Druckvertheilung, ausser nach den Beobachtungen der Küsten- und Insel-Stationen, mit Hülfe von 12 festen Punkten auf dem mittleren Theile des Ozeans festgestellt, für welche das Monatsmittel des Luftdruckes nach den Schiffsbeobachtungen für 8^h a. m. ermittelt wurde und sich unten auf Seite 5—7 angegeben findet. Diese Ermittelung geschah nach der bereits von Herrn Kapitän Hoffmeyer mit bestem Erfolg angewandten Methode, aus den täglichen synoptischen Karten durch Interpolation zwischen den Isobaren die jeweiligen wahrscheinlichen Barometerstände an den gewählten Punkten für jeden Tag zu bestimmen und aus diesen Werthen, in derselben Weise als ob es sich um eine feste Station handle, das Monatsmittel abzuleiten. Da diese interpolirten Werthe zugleich in einfachster und kürzester Form die Hauptzüge der Druckvertheilung und die wesentlichsten Aenderungen im Luftdruck über dem Ozean darstellen und somit vielfacher Anwendung in klimatologischen wie in synoptisch-meteorologischen Arbeiten fähig sind, so reproduziren wir sie hier für die einzelnen Tage, um so mehr, als die Umstände eine vollständige Publikation der täglichen synoptischen Karten vom Ozean einstweilen nicht gestatten. Wir müssen uns bei dieser Zusammenstellung auf die Breiten von 40° bis 50° N. beschränken, da nördlich und

Digitized by Google

Barometerstand und Windrichtung auf dem Atlantischen Ozean um 8h a. m.,
Januar 1878.

Datum	50° W.			40° W.			30° W.			20° W.		
	50° N.	45° N.	40° N.	50° N.	45° N.	40° N.	50° N.	45° N.	40° N.	50° N.	45° N.	40° N.
1.	*736* E	*734* S	*739* SSW	746 SSE	751 SSE	756 S	765 ⊙	767 ⊙	770 ⊙	761 N	*760* NW	767 W
2.	44 —	46 SW	50 SSW	*43* S	50 S	60 SSW	50 S	59 S	69 SW	64 SSE	67 ⊙	69 W
3.	53 NE	51 NW	59 W	45 —	*46* W	56 W	56 S	60 S	66 SW	63 SSW	68 SW	71 ⊙
4.	60 NE	49 NE	53 SW	52 W	58 W	66 SSW	55 SW	64 SW	67 —	62 SW	67 WSW	71 SW
5.	69 NE	64 N	63 N	67 E	63 E	59 SW	68 W	68 ⊙	67 E	65 W	70 SW	72 ⊙
6.	55 —	57 WNW	58 WSW	62 E	56 SE	56 SW	69 E	64 SE	*62* SSE	74 ⊙	70 NE	69 E
7.	58 NW	65 SE	62 SE	54 WNW	61 NW	67 W	63 SE	61 S	64 WSW	70 E	71 ⊙	69 ⊙
8.	64 NW	63 NW	62 —	65 SSE	65 SSE	65 S	71 ⊙	72 ⊙	72 NW	71 NE	69 NE	67 ⊙
9.	68 NW	**77** NW	**79** NW	56 NW	65 NW	72 NW	52 S	59 S	66 —	67 S	70 E	65 E
10.	71 SW	75 ⊙	77 ⊙	65 NW	72 WNW	74 NW	65 W	73 N	70 NE	65 SE	66 ⊙	68 E
11.	**71** ⊙	70 SE	70 SE	**69** NW	**73** NW	**75** NW	72 NE	68 NE	66 N	69 SE	67 E	*61* SE
12.	53 SE	49 S	60 SSW	68 SSE	67 S	71 S	**73** NNW	70 N	67 N	70 SE	69 ESE	63 E
13.	40 —	45 W	55 SW	49 SSW	55 SSW	62 —	64 SW	68 S	68 ESE	**75** S	76 S	75 E
14.	56 NW	59 NW	64 NW	55 SW	58 SW	64 SW	60 S	67 S	68 SE	70 SW	78 SW	75 ESE
15.	60 S	65 S	67 S	62 W	66 W	69 —	63 SW	67 SW	70 E	75 SW	75 S	73 ESE
16.	48 SW	53 S	60 S	60 S	65 S	68 S	67 SSW	71 S	72 ⊙	73 S	75 S	73 E
17.	49 W	55 WNW	59 WNW	57 S	58 S	64 S	66 S	68 S	71 ⊙	74 SSE	75 SE	74 ⊙
18.	59 NW	66 WNW	69 NW	57 W	62 W	67 W	55 W	62 W	69 S	67 S	71 S	72 E
19.	59 NW	66 NW	62 —	56 W	61 W	68 SW	60 SW	65 SW	69 SW	65 SSW	70 SSW	74 SW
20.	57 —	63 W	65 NW	55 N	51 N	*48* NW	*50* N	*54* S	64 SSW	57 SSW	67 SSW	74 SSW
21.	59 NW	65 WNW	71 W	55 W	65 W	70 W	56 NW	61 NW	67 SW	*55* SW	64 SW	71 S
22.	65 S	71 SSW	72 S	68 WNW	72 W	74 —	63 WNW	72 W	73 ⊙	60 WSW	71 SW	76 ⊙
23.	56 SW	61 SSW	67 SSW	65 SSW	71 SSW	74 SE	72 W	**81** SW	**79** E	71 WNW	**80** W	**82** ⊙
24.	49 SSE	53 S	61 SSW	62 SSW	69 SSW	71 S	70 SW	75 SW	78 SE	67 W	75 W	**82** ⊙
25.	60 W	67 W	68 WNW	60 W	66 WSW	68 —	66 SSW	71 SSW	76 SE	68 W	75 SW	79 ⊙
26.	67 WNW	72 W	75 —	63 WNW	72 WNW	74 —	60 —	68 W	72 ⊙	66 W	72 SW	75 ⊙
27.	61 S	68 SSE	71 SSE	66 W	72 W	74 ⊙	66 WNW	70 WNW	71 W	61 NW	65 NW	70 SW
28.	52 W	60 NW	63 —	55 S	60 S	66 S	68 SW	71 S	73 SE	69 NW	71 NW	73 NE
29.	50 S	54 S	60 S	62 S	66 ⊙	69 —	64 —	70 ⊙	74 SW	66 SW	73 SW	77 ⊙
30.	48 W	54 W	59 NW	50 S	57 S	63 S	66 S	71 S	73 S	70 ⊙	72 ⊙	75 ⊙
31.	59 NW	62 NW	65 NW	51 —	49 SW	59 SW	61 S	65 S	68 S	71 S	72 S	72 ⊙
Mittel	756.6	760.0	763.4	758.1	762.0	766.1	763.1	767.2	769.7	767.1	770.0	772.1
Schwankung	35	43	40	26	27	27	23	27	17	20	20	21

Digitized by Google

Barometerstand und Windrichtung auf dem Atlantischen Ozean um 8h a. m.,

Februar 1878.

Datum	50° W.			40° W.			30° W.			20° W.		
	50° N.	45° N.	40° N.	50° N.	45° N.	40° N.	50° N.	45° N.	40° N.	50° N.	45° N.	40° N.
1.	761 NW	763 ⊙	764 SW	750 NNW	756 WNW	763 WNW	752 SSE	756 SSW	761 SSW	767 SSE	769 SE	769 SE
2.	53 N	48 N	50 SW	49 SSE	50 S	52 S	60 SW	64 SSW	67 S	69 SE	68 ⊙	65 N
3.	52 N	50 NNW	51 NW	46 NE	40 S	51 SW	55 S	58 S	63 SSW	70 S	71 SE	71 E
4.	54 W	59 WNW	59 WNW	52 ⊙	52 NW	52 NW	55 SE	53 SE	54 SSW	60 SSE	66 S	67 SE
5.	56 E	52 SE	48 S	59 S	61 ⊙	63 ⊙	56 N	55 NW	57 W	64 S	62 SSE	61 SE
6.	38 N	*28* NW	42 W	40 SE	38 S	45 SW	55 SSE	55 S	58 S	63 SE	64 SE	62 SE
7.	37 NW	43 NW	50 NW	36 SE	*33* S	40 WSW	48 SE	*44* S	*46* SSW	64 SE	62 SE	64 SSE
8.	41 NW	48 NW	54 W	*33* SSW	40 WSW	45 W	41 S	45 SSW	53 WSW	56 SSE	55 SE	*56* S
9.	47 NW	52 W	60 SW	38 NW	44 NW	50 WNW	42 S	47 SW	53 SW	52 SSE	55 S	62 SSW
10.	58 N	47 W	56 W	49 NW	52 —	56 W	44 NW	49 NW	57 W	*49* SSE	*50* S	58 WSW
11.	48 SE	50 SSE	51 S	57 ⊙	55 N	55 NW	56 W	56 NE	55 SW	50 ⊙	55 W	62 SW
12.	43 NW	47 NW	50 SW	47 S	48 SW	54 S	56 SE	57 —	57 N	54 NW	56 ⊙	58 SSW
13.	49 NW	43 WNW	53 NW	45 NNE	37 N	*40* WNW	49 S	49 S	54 SW	58 S	60 SW	62 SW
14.	46 E	46 S	52 SW	39 NW	47 NW	56 WNW	*37* S	45 SW	58 SW	52 SSE	57 SW	62 SW
15.	45 NW	52 NW	56 NNW	34 W	44 WNW	52 WNW	46 S	47 SW	57 WSW	53 SW	61 SW	66 SW
16.	54 WNW	58 WNW	62 WNW	48 NW	52 NW	54 WNW	42 ⊙	45 SW	53 W	50 S	57 SSW	63 SW
17.	57 N	56 N	*39* NW	57 ⊙	60 ⊙	56 S	52 W	60 W	68 ⊙	53 W	61 W	68 NW
18.	56 W	61 NW	62 NW	35 N	38 NW	51 W	51 SE	50 S	58 S	64 SW	68 SSW	70 S
19.	44 SSE	44 SSE	51 S	60 SSW	63 S	66 S	55 WNW	63 W	**75** SW	50 SSW	62 SW	74 ⊙
20.	55 NW	56 N	48 N	53 S	52 S	57 SSW	67 SSW	**71** S	**75** SSE	74 NW	77 ⊙	**79** ⊙
21.	65 NW	66 NW	67 NW	53 NW	53 NW	60 W	64 SSE	65 S	68 S	**79** ⊙	**81** ⊙	**79** SE
22.	72 N	70 NE	63 SSW	**70** W	**73** N	**72** SW	**69** SW	**71** NNE	68 ⊙	75 S	75 E	73 E
23.	**73** N	66 N	59 N	62 ENE	53 ENE	50 SW	66 ENE	63 ESE	62 S	72 ⊙	71 S	71 S
24.	71 N	**79** N	**69** NNW	69 N	50 N	53 NW	61 SE	54 SSE	55 SW	66 SE	65 SSE	66 SSW
25.	52 SE	49 SE	52 WSW	52 N	54 NNW	61 NW	50 SE	50 S	55 SW	63 SE	62 SSE	64 SW
26.	40 ⊙	42 N	39 NW	40 —	44 SW	49 SW	44 S	49 SW	57 SW	50 S	58 S	63 SW
27.	*35* NW	36 NW	44 WSW	35 SW	41 WSW	49 SW	40 SSW	50 SW	60 SW	51 WSW	56 SW	66 SW
28.	47 W	51 WNW	55 WNW	42 W	48 W	56 W	42 WSW	50 WSW	61 SW	50 SW	60 SW	68 SW
Mittel	750.0	750.5	752.3	746.2	747.5	752.0	750.2	752.4	757.4	758.1	760.8	763.8
Schwankung	38	42	28	37	40	32	32	27	29	30	31	23

Digitized by Google

Barometerstand und Windrichtung auf dem Atlantischen Ozean um 8h a. m.,
März 1878.

Datum	50° W.			40° W.			30° W.			20° W.		
	50° N.	45° N.	40° N.	50° N.	45° N.	40° N.	50° N.	45° N.	40° N.	50° N,	45° N.	40° N.
1.	754 NW	753 —	757 SW	752 W	758 SW	765 SW	752 NW	759 NW	766 W	*748* NW	753 W	765 W
2.	54 NW	55 NW	58 NW	50 NW	45 W	55 SW	53 SSW	61 SW	68 SSW	64 WSW	71 SW	73 ⊙
3.	60 NW	66 WNW	70 W	53 WNW	60 NW	66 WNW	*50* W	57 W	63 SW	59 S	64 SSW	70 S
4.	54 SSW	64 SSW	70 SW	65 SW	74 SW	**81** ⊙	69 SW	76 SW	78 N	67 WNW	72 W	75 N
5.	55 SW	60 S	67 S	67 SSW	**77** S	80 SSE	**76** SW	**85** SW	**85** NE	**80** W	**85** W	**83** NE
6.	64 NE	60 NE	57 —	70 SSW	73 S	70 SSE	75 SW	82 S	**85** E	76 W	83 ⊙	80 NE
7.	63 N	62 W	68 NW	63 S	65 S	68 SW	75 S	79 SE	77 E	77 SW	81 ⊙	76 NE
8.	66 S	66 ⊙	66 ⊙	**74** NW	68 NW	69 —	63 SW	70 S	74 S	74 S	76 S	76 NE
9.	62 S	66 S	67 ⊙	70 S	70 S	70 S	70 N	75 —	76 S	66 W	71 W	74 N
10.	55 NE	54 W	57 —	56 S	57 S	61 SW	65 SSW	70 S	72 SE	71 SW	74 ⊙	74 ⊙
11.	44 N	*37* W	53 W	45 S	49 SW	55 WSW	57 SSW	63 S	70 S	71 SW	75 S	75 E
12.	50 NE	51 NW	58 NW	*35* SE	*40* SW	*52* W	52 SSE	*55* S	61 W	70 SSW	73 SSE	72 SE
13.	60 NW	64 NW	68 NW	45 —	51 W	59 NW	53 SSW	58 SW	63 SSW	68 S	70 SE	70 —
14.	63 ⊙	61 SE	64 SSE	58 WNW	64 WNW	69 NW	55 S	60 NW	65 W	65 S	66 SE	65 —
15.	50 —	52 WSW	59 S	57 SE	55 S	65 SW	67 ⊙	68 N	68 —	63 SSE	62 SSE	60 N
16.	42 —	45 WNW	50 WNW	52 SSW	58 SSW	66 SSW	65 SSW	67 S	70 —	72 SE	70 SE	66 ENE
17.	52 NW	60 NW	62 N	54 W	58 W	59 S	68 S	70 SSE	71 SSE	78 SSE	75 ESE	72 ENE
18.	**72** ⊙	**70** ⊙	**72** ⊙	67 NW	65 NW	66 NW	65 SSE	68 SSE	65 SE	77 S	76 SSE	74 E
19.	71 SE	70 SE	70 SE	70 NW	71 N	74 NE	63 SSE	65 NW	69 W	71 SSE	70 SSE	70 SE
20.	45 SE	46 S	53 SW	67 SE	66 SSE	67 SE	68 N	67 NW	68 N	68 S	67 S	67 SE
21.	55 SE	52 SE	*52* SW	65 E	55 E	61 W	64 NE	58 S	64 W	67 SE	66 SSE	68 —
22.	*40* NW	43 W	55 W	44 S	50 SW	57 SW	55 SE	56 —	*58* SW	64 E	64 —	65 SW
23.	51 S	54 SW	55 NNE	62 S	63 S	65 S	64 —	64 N	66 SW	67 ⊙	67 ⊙	67 ⊙
24.	52 SW	57 S	63 S	57 SW	61 S	64 E	64 S	65 S	66 SE	67 NNW	68 ⊙	68 ⊙
25.	58 S	61 S	65 SSW	67 W	71 ⊙	71 ⊙	68 —	65 N	62 N	67 NW	67 ⊙	66 S
26.	57 SSW	60 S	60 SSE	67 W	71 S	71 SE	64 NW	65 NW	66 N	63 S	57 SE	60 W
27.	54 NW	65 NNW	65 NW	60 SE	64 SE	63 SE	66 NE	62 NE	65 NW	57 NNE	*43* W	*56* W
28.	65 ⊙	66 ⊙	67 ⊙	67 SE	63 SE	63 SE	70 N	69 N	68 E	60 N	58 N	56 N
29.	63 ⊙	66 ⊙	67 ⊙	68 —	67 SE	65 E	70 —	70 ⊙	68 E	61 NNW	62 NNW	62 NNW
30.	67 SSW	**70** ⊙	68 ⊙	68 —	69 ⊙	68 ⊙	71 SSW	73 E	69 SE	68 NNW	69 N	68 N
31.	64 SSW	65 SSE	62 E	65 SW	68 ⊙	65 E	62 W	70 ⊙	65 E	58 W	65 W	69 NW
Mittel	756.2	758.7	762.1	760.0	762.2	765.5	763.8	766.8	768.8	767.2	768.4	770.1
Schwankung	32	33	20	39	37	29	24	30	27	32	42	27

Digitized by Google

südlich von dieser Zone die Schiffsbeobachtungen zu zerstreut sind, um eine hinreichende Basis für deren stetige Durchführung abzugeben. Wir fügen dem Barometerstande *) die beobachtete oder wahrscheinliche Richtung des Windes hinzu, entnommen den Angaben solcher Schiffe, welche in der Nachbarschaft dieses Punktes unter gleicher Druckvertheilung sich befanden; waren mehrere Schiffe in der Nähe, so wurde das Mittel aus ihren Angaben genommen, jedoch unter Bevorzugung derjenigen, welche gut zum Gradienten stimmten (was übrigens mit wenigen Ausnahmen ziemlich allgemein der Fall war); wo keine Schiffsbeobachtung in diesem Theile der Isobare vorlag, wurde die Richtung des Windes nach dem Gradienten bestimmt, und zwar bezüglich des Winkels zwischen beiden nach Analogie der nächsten vorhandenen Beobachtungen. In Fällen, wo die Druckvertheilung selbst für den betreffenden Punkt unsicher war, wie namentlich in der unmittelbaren Nähe von Depressionszentren etc., wurde hingegen überhaupt keine Windrichtung eingetragen. Wenn auch nach der obigen Darlegung die Windangaben der vorstehenden drei Tafeln auf keine Genauigkeit Anspruch machen können, so werden sie doch genügen, das System der Luftströmungen über diesem Theile des Atlantischen Ozeans in seinen grossen Zügen vorzuführen. Mit ⊙ ist Windstille oder leichter veränderlicher Wind bezeichnet.

Wegen der abnormen Tiefe des Luftdrucks über Lappland und der Höhe desselben über England und Frankreich finden wir in allen drei Monaten die westlichen Winde über Nord- und Mitteleuropa mehr als gewöhnlich vorherrschend und die nordwestlichen Winde erheblich häufiger vertreten, als dieser Jahreszeit entspricht. Eine Zone mit starken nach NNE oder NE gerichteten Gradienten zeigt sich insbesondere im Februar über Skandinavien und Nordwest-Russland, im Januar und namentlich im März südwestlicher, über Norddeutschland und Schottland. Die betreffende Zone war im Januar und März der Schauplatz wiederholter heftiger Stürme aus SW bis NW, während im Februar die Stärke des mittleren Gradienten in derselben mehr in der (über Skandinavien noch stärker als gleichzeitig über Norddeutschland ausgeprägten) Stetigkeit mässiger westlicher Winde und der Abwesenheit östlicher Winde ihren Ausdruck fand, und weniger in einzelnen heftigen Stürmen der bevorzugten Richtung.

Auf der anderen Seite des Gebietes ungewöhnlich hohen Druckes waren auf den Azoren im Februar südwestliche Winde in hohem Grade vorherrschend, im Januar und März hingegen südliche und östliche Winde die häufigsten. Zwischen 40° und 50° Breite finden wir auf dem Ozean in allen drei Monaten, ganz besonders aber im Februar, die Windvertheilung ausgesprochen zyklonal, indem neben den südwestlichen Winden im Osten südöstliche, im Westen nordwestliche vorherrschen; nur im äussersten Südosten dieses Streifens, zwischen den Azoren und Portugal, können wir im Januar und März bis zur Mitte und sogar nach der Südseite der Antizyklonen der Rossbreiten hinüber blicken, indem dort Winde aus E und NE, neben Windstillen, häufig sind. Von sechszehn auf acht Richtungen reduzirt stellt sich die Häufigkeit der Winde um 8^h a. m. für die fraglichen 12 festen Punkte in den drei Monaten folgendermaassen dar; die Lage der Luvseite ist durch fetten Druck der häufigeren Winde gekennzeichnet.

Januar 1878.

		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Still	Zahl d. Tage
50° W.	50° N.	0	3	1	1.5	**4.5**	**3**	**4.5**	**8.5**	1	27
	45° N.	1	1	0	2.5	**6.5**	**3**	**7**	**9**	1	31
	40° N.	1	0	0	2.5	**7.5**	**6**	**4**	**7**	1	29
40° W.	50° N.	1	0	2	1.5	**9**	**2.5**	**8.5**	**4.5**	0	29
	45° N.	1	0	1	2	**8.5**	**4**	**9.5**	**4**	0	30
	40° N.	0	0	0	1	**9**	**6**	**4**	**4**	0	24
30° W.	50° N.	1.5	1	1	1	**8**	**7**	**5**	**2.5**	2	29
	45° N.	2	1	0	1	**12.5**	**5.5**	**3.5**	**1.5**	4	31
	40° N.	2	1	**3.5**	**5**	**4**	**6**	1.5	1	5	29
20° W.	50° N.	1	1	1	**4**	**7.5**	**6**	**5**	2.5	2	30
	45° N.	0	2	2.5	2	**6**	**9**	**2.5**	**3**	4	31
	40° N.	0	1	**8**	**2**	**1.5**	**3.5**	2	0	13	31

*) Die Daten der Tabelle sind nicht auf den Meeresspiegel reduzirt; für die Karte ist dieses geschehen, indem entsprechend der durchschnittlichen Höhe der Schiffsbarometer von 2 bis 3 m über dem Meeresspiegel die Mittel um 0.2 mm erhöht wurden. Der Barometerstand von 8^h a. m. entspricht auf dem Meere in der gemässigten Zone sehr nahe dem Tagesmittel

Digitized by Google

Februar 1878.

		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Still	Zahl d. Tage
50° W.	50° N.	**8**	0	2	2	1	0	**3.5**	**10.5**	1	28
	45° N.	**7**	1	0	3	2	0	**3.5**	**10.5**	1	28
	40° N.	3	0	0	0	**3.5**	**6.5**	**5.5**	**9.5**	0	28
40° W.	50° N.	3.5	2	1	2.5	**4**	**2**	**2.5**	**6.5**	3	27
	45° N.	4	1	0.5	0	**6**	**3**	**3**	**6.5**	2	26
	40° N.	0	0	0	0	**4**	**7**	**9**	**7**	1	28
30° W.	50° N.	1	0.5	1	**7**	**9.5**	**3.5**	**3**	1.5	1	28
	45° N.	0.5	1.5	0.5	**2**	**10**	**8**	**2.5**	2	0	27
	40° N.	1	0	0	**1**	**7**	**13**	**4**	0	2	28
20° W.	50° N.	0	0	0	**8**	**9.5**	**4**	**1.5**	2	3	28
	45° N.	0	0	1	**6**	**8**	**7**	**2**	0	4	28
	40° N.	1	0	**2**	**5.5**	**4.5**	**11**	1	1	2	28

März 1878.

		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Still	Zahl d. Tage
50° W.	50° N.	2	3	0	3	**5.5**	**3.5**	0	**6**	4	27
	45° N.	1	1	0	4	**5.5**	**2**	**5.5**	**5**	5	29
	40° N.	1.5	1	1	2	**4**	**4.5**	**3.5**	**5.5**	6	29
40° W.	50° N.	0	0	1	5	**7.5**	**4.5**	**5**	5	0	28
	45° N.	1	0	1	3.5	**10**	**5.5**	**2.5**	3.5	3	30
	40° N.	0	1	3	**5**	**4.5**	**7**	3	3.5	3	30
30° W.	50° N.	3	2	0	**3.5**	**7.5**	**7**	**2**	2	1	28
	45° N.	4	1	1	2	**9**	**4**	**1**	**5**	2	29
	40° N.	4	1	5	**4.5**	**4.5**	**4**	5	1	0	29
20° W.	50° N.	3	1	1	3.5	**8.5**	**4**	**5**	**4**	1	31
	45° N.	2	0	0.5	**7**	**6**	**1.5**	**6**	1	6	30
	40° N.	**5.5**	**5**	**3**	**3**	2	1	3	1.5	4	28

Am bemerkenswerthesten nach seinen Windverhältnissen war unter diesen Monaten der Februar wegen der fast ununterbrochenen Herrschaft starker oder stürmischer westlicher Winde auf der Mitte und dem westlichen Theile des Ozeans, besonders in der Gegend um 40° W. und 40° N. herum. Winde aus N bis SE wurden hier nur für die Dauer weniger Stunden beobachtet, um 8^h a. m. überhaupt garnicht; die mittlere Stärke aber der in rascher Folge zwischen S und NW schwankenden Winde betrug nicht weniger als 7.8 der Beaufort'schen Skala, also zwischen „steif" und „stürmisch"! Wenn wir nämlich, ohne Rücksicht auf die Richtung des Windes, aus allen Aufzeichnungen von 8^h a. m., welche in der Entfernung von höchstens 5° L. und 5° Br. von dem Punkte gemacht sind, das Mittel der Windstärken nehmen, so erhalten wir im Februar:

Länge	50° W.	40° W.		30° W.		20° W.	
Breite	40° N.	50° N.	40° N.	50° N.	40° N.	50° N.	40° N.
Mittlere Stärke	6.4	5.8	7.3	5.7	4.6	4.7	4.4
Zahl d. Tage m. Beob.	25	20	23	22	28	24	23
Darunter mit Stürmen	8	4	11	5	3	2	1

Im schroffsten Gegensatze zu dieser stürmischen Aufregung herrschte in Zentral- und Westeuropa im Februar eine aussergewöhnliche Ruhe in der Atmosphäre, so dass die mittlere Windstärke des Monats den Grad 2 der Beaufort'schen Skala in den meisten Gegenden nicht überstiegen zu haben scheint.

Digitized by Google

Die Temperaturverhältnisse des ersten Viertels des Jahres 1878 waren äusserst anomal. Mit Ausnahme einiger weniger Gebiete finden wir auf dem ganzen Raume, welchen uns die Karten vorführen, positive Temperatur-Abweichungen, welche sich im Januar und März in Nordamerika bis zu einer für solche Breiten schlechtweg beispiellosen Höhe steigern. Die Merkwürdigkeit dieser Verhältnisse verlangt von uns ein näheres Eingehen auf dieselben.

Der ganze Zeitraum vom Dezember 1877 bis zum April 1878 zeichnete sich in Nordamerika, namentlich in den Vereinigten Staaten nördlich von 35° N. und östlich von 100° W., durch anhaltende ausserordentliche Wärme aus; am weitesten wichen die Monate Dezember und März von den normalen Verhältnissen ab; räumlich scheint die Anomalie in den Gebieten des oberen Mississippi und des Missouri am grössten gewesen zu sein. Dass es sich hierbei auch nach dem Urtheil von sachkundigen Beobachtern am Orte selbst um etwas Ausserordentliches handelte, mögen die folgenden Auszüge aus den „Press-Bulletins" des „Iowa Weather Service" beweisen, welche aus der Feder des eifrigen Direktors dieses Beobachtungsnetzes, Herrn G. Hinrichs stammen (die Bulletins für Januar und Februar 1878 sind uns leider nicht zugekommen).

„Dezember 1877 war bei weitem der wärmste Dezember, der jemals in diesem Theile des Mississippi-Thales beobachtet worden ist. Die mittlere Temperatur von Iowa City war 40.1° F (4.5° C), was 10° (5.6° C) über dem höchsten bisher beobachteten Temperaturmittel (1875) und 27.5° (15.3 C) über der mittleren Temperatur des Dezember 1876, des kältesten der Beobachtungsreihe ist. Die beiden letzten Dezembermonate weichen also mehr von einander ab, als irgend welche andere zwei Dezember seit 1860 und selbst seit 1840. Die absolute Temperatur der Luft war zu keiner Zeit excessiv, die höchste Ablesung war 63° (17.2° C), was nur um 1° F höher ist als frühere Beobachtungen. Die hohe mittlere Temperatur ist bedingt durch die gleichmässig hohe Temperatur der Nächte; nur in 13 Nächten sank die Temperatur unter den Gefrierpunkt, und zu keiner Zeit ist sie unter +15° F (—9.4° C) gefallen. Die erste Hälfte des Monats war klar und milde, die zweite war sehr neblig und wolkig, mit häufigen schwachen Regen und einem Gewitter am 17. Die dichten Nebel vom 16. und 24. bedeckten den ganzen Staat."

„März 1878 war bemerkenswerth warm, sehr gleichmässig, feucht und regnerisch, mit vorwaltenden östlichen Winden und Windstillen. An der Zentralstation war die mittlere Lufttemperatur 46.6° (8.1° C), was 15.4° F (8.6 C) über normal ist. Die sehr hohe Mitteltemperatur der letzten vier Monate in Iowa ist wahrhaft phaenomenal, — im Durchschnitt 18° (10° C) über der normalen Temperatur derselben Monate. Der allgemeine Zustand der Vegetation ist um einen vollen Monat der Jahreszeit voraus. Auch der Schneesturm, mit welchem in diesem Jahre der März abschloss, entspricht dem Schneesturm am Ende des April im vorigen Jahre."

Von den Stationen des Signal Service liegen einerseits in dem „Annual Report" die Mitteltemperaturen der einzelnen Orte, andererseits in den „Monthly Weather Review" die Mittel für ganze Stationsgruppen oder Distrikte und deren Abweichungen von den vieljährigen Mitteln vor. Diese letzteren geben zwar die von uns gesuchten Werthe unmittelbar; die Brauchbarkeit dieser Angaben wird jedoch beeinträchtigt durch das völlige Fehlen aller Angaben über die Ableitung dieser Zahlen, insbesondere der zum Vergleich herangezogenen Normalwerthe. Diese letzteren sind in den gleichnamigen Monaten verschiedener Jahrgänge der „Monthly Review" verschieden angegeben, wie man aus der weiter folgenden Tabelle ersieht. Die Abweichungen fallen nicht unwesentlich anders aus, wenn man die im Jahrgang 1880 mitgetheilten Normalmittel dem Vergleiche zu Grunde legt statt jener aus dem Jahrgang 1878; da es indessen unbekannt ist, ob dieser Unterschied darin seinen Grund hat, dass die neuen Normalwerthe auf längeren Beobachtungen und einer sorgfältigeren Berechnung beruhen, oder darin, dass die zur Bestimmung der Mitteltemperatur des Distrikts angewandten Stationen 1878 und 1880 nicht dieselben sind, und die Normalwerthe, wie billig, jedesmal aus denselben Stationen gebildet sind, welche auch zur Ableitung der Werthe des betreffenden Jahrganges dienten, da dieses Alles unbekannt ist, so lässt sich auch nicht sagen, welche Grössen den Vorzug verdienen.

Digitized by Google

Temperatur in Fahrenheit-Graden.

	Januar			Februar			März		
		Normaltemperatur.			Normaltemperatur.			Normaltemperatur.	
	1878	nach M. W. R. 1878	nach M. W. R. 1880	1878	nach M. W. R. 1878	nach M. W. R. 1880	1878	nach M. W. R. 1878	nach M. W. R. 1880
St. Lawrence-Thal	14.3	13.3	13.3	21.0	16.8	16.6	—	—	24.0
New-England	27.8	24.7	22.7	30.1	25.9	24.6	39.2	30.9	31.8
Mittlere atlantische Staaten	35.6	34.4	32.8	40.0	35.4	34.1	49.2	40.5	40.8
Südliche „ „	48.7	49.5	45.9	51.6	51.0	47.6	61.2	55.6	53.9
Golfstaaten	48.6	49.6	47.0	53.2	55.8	51.4	65.4	60.1	58.5
Untere Seenregion	27.3	23.8	23.9	29.2	24.0	24.8	40.0	30.1	31.0
Obere „	25.0	18.4	19.4	30.0	19.8	20.8	38.8	25.1	27.7
Ohio-Thal und Tennessee	37.2	34.8	34.2	40.4	37.5	37.8	53.7	43.2	44.5
Oberes Mississippi-Thal	29.6	19.6	21.8	36.7	23.4	26.9	48.0	32.6	35.4
Unteres Missouri-Thal	32.8	25.0	} 13.4	39.4	30.5	} 19.9	51.1	36.5	} 28.1
Oberes „ „	19.6	7.3		30.5	14.1		41.9	19.5	
Minnesota	17.6	4.3		29.1	10.4		39.8	18.1	
Stationen im Felsengebirge	21.2	21.5		27.5	25.2		36.4	28.2	
Stationen an d. pazifisch. Küste	50.0	48.0		51.4	50.2		54.2	51.2	

Abweichung des Jahrganges 1878 von beiderlei Normalwerthen in Celsius-Graden:

a. von jenen der M.W.R. 1878, b. von jenen der M.W.R. 1880.

	Januar		Februar		März	
	a	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*
St. Lawrence-Thal	+0.6	+0.6	+ 2.3	+2.4	—	—
New-England	+1.4	+2.6	+ 2.3	+3.1	+ 4.6	+4.4
Mittlere atlantische Staaten	+0.7	+1.6	+ 2.6	+3.3	+ 4.3	+4.9
Südliche „ „	−0.4	+1.6	+ 0.3	+2.2	+ 3.1	+4.1
Golfstaaten	−0.6	+0.9	− 1.4	+1.0	+ 2.9	+3.8
Untere Seen-Region	+1.9	+1.9	+ 2.9	+2.7	+ 5.5	+5.0
Obere „ „	+3.7	+3.1	+ 5.9	+5.1	+ 7.6	+6.2
Ohio-Thal und Tennessee	+1.6	+1.7	+ 1.6	+1.4	+ 5.8	+5.1
Oberes Mississippi-Thal	+5.6	+4.6	+ 7.4	+5.4	+ 8.6	+7.0
Unteres Missouri-Thal	+4.3		+ 4.9		+ 8.1	
Oberes „ „	+6.8		+ 9.1		+12.4	
Minnesota	+7.4		+10.4		+12.1	
Staaten im Felsengebirge	−0.2		− 1.3		+ 4.6	
Stationen an d. pazifisch. Küste	+1.1		+ 0.7		+ 1.7	

Da es unter solchen Umständen wünschenswerth sein muss, sich auf anderem Wege eine unabhängige Meinung über die Grösse der Temperaturstörung in diesem merkwürdigen Winter in Nordamerika zu bilden, namentlich da die ausserordentlich rasche Publikation der „Monthly Weather Review“ des Signalamtes eine grosse Genauigkeit nicht wohl zulässt, so haben wir gesucht, die im „Annual Report“ dieses Amtes mitgetheilten Temperaturmittel der einzelnen Stationen für 1878 mit den vieljährigen Mittelwerthen aus Schott's grossem Werke über die Temperatur-Verhältnisse der Vereinigten Staaten zu vergleichen (Smithsonion Contrib. No. 277, Washington 1876). Die Zahl der Stationen des Signal-Service, für welche eine längere Reihe älterer Beobachtungen vom gleichen Orte vorhanden ist und deren Mittel im letztgenannten Werke zu finden sind, ist, namentlich für die westlichen Theile der Union, eine sehr beschränkte. Der Werth dieses Vergleichs wird ferner dadurch beeinträchtigt, dass in allen Fällen Beobachter und Stationslokal gewechselt

Digitized by Google

haben. Da die Mittelwerthe an den Stationen des Signal-Service, nach „Annual Rep." 1873 p. 341 zu schliessen, aus $^1/_4 (7^a + 2^p + 9^p + 9^p)$ berechnet werden und also sehr nahe wahre Mittel sind, so sind sie hingegen in dieser Hinsicht mit den Werthen von Schott, vergleichbar, weil letztere theils auf wahre Mittel reduzirt, theils ebenfalls solchen sehr nahe sind.

Vergleich der Mitteltemperatur des Winters 1877/78 mit den vieljährigen Mitteln von Schott.

Temperatur in Fahrenheit-Graden.

	1877/78				Normal nach Schott				Zahl der Jahre	Abweichungen 1877/78			
	Dezbr.	Jan.	Febr.	März	Dezbr.	Jan.	Febr.	März		Dezbr.	Januar	Februar	März
Portland, Me.	34.5	26.6	31.5	38.9	24.4	19.5	21.2	29.9	37	+10.1	+ 7.1	+10.3	+ 9.0
Boston, Mass.	36.1	28.3	31.0	39.5	30.0	26.4	27.9	35.4	38	+ 6.1	+ 1.9	+ 3.1	+ 4.1
New Haven, Conn.	39.2	31.9	34.2	43.5	30.4	26.5	28.1	36.0	86	+ 8.8	+ 5.4	+ 6.1	+ 7.5
New London, Conn.	38.4	31.7	33.7	41.6	32.3	28.4	29.8	36.3	9	+ 6.1	+ 3.3	+ 3.9	+ 5.3
New York	39.9	32.0	34.4	43.7	33.2	29.8	31.4	37.6	22	+ 6.7	+ 2.2	+ 3.0	+ 6.1
Albany	31.9	23.4	24.9	38.3	27.6	23.3	24.9	33.7	46	+ 4.3	+ 0.1	0.0	+ 4.6
Philadelphia	40.6	32.7	36.6	46.4	33.6	31.3	32.6	40.2	40	+ 7.0	+ 1.4	+ 4.0	+ 6.2
Baltimore	42.5	35.7	40.7	49.3	35.2	32.5	33.7	41.5	19	+ 7.3	+ 3.2	+ 7.0	+ 7.8
Norfolk gegen F. Monroe	45.9	40.4	44.2	53.8	41.1	42.4	41.8	49.9	45	+ 4.8	— 2.0	+ 2.4	+ 3.9
Charleston	54.1	50.4	52.2	62.4	51.3	49.3	53.7	58.4	25	+ 2.8	+ 1.1	— 1.5	+ 4.0
Savannah, Geo.	55.1	51.2	53.9	63.9	52.1	51.3	54.3	59.7	26	+ 3.0	— 0.1	— 0.4	+ 4.2
Key West, Fla.	68.9	66.1	69.6	73.0	71.6	69.2	70.5	72.7	26½	— 2.7	— 3.1	— 0.9	+ 0.3
New Orleans, Lou.	55.5	51.0	55.5	66.4	55.4	54.7	57.9	63.7	33	+ 0.1	— 3.7	— 2.4	+ 2.7
Marquette, Mich.	35.3	24.7	33.1	39.7	22.1	18.7	17.9	25.7	10	+13.2	+ 6.0	+15.2	+14.0
Detroit, Mich.	38.3	28.0	29.9	40.9	28.1	25.8	25.9	34.1	30	+10.2	+ 2.2	+ 4.0	+ 6.8
Milwaukee, Wis.	37.4	26.2	32.5	40.3	25.4	21.4	25.2	32.8	26½	+12.0	+ 4.8	+ 7.3	+ 7.5
Chicago, Ill.	43.1	31.3	35.9	44.4	26.4	23.0	25.0	32.0	17	+16.7	+ 8.3	+10.9	+12.4
Cincinnati, Ohio	47.8	36.5	41.2	51.7	34.6	32.9	35.3	43.1	37	+13.2	+ 3.6	+ 5.9	+ 8.6
Memphis, Tenn.	50.5	40.8	45.4	59.7	41.4	40.2	44.7	52.7	11	+ 9.1	+ 0.6	+ 0.7	+ 7.0
St. Louis, Mo.	48.0	35.8	41.1	54.2	33.0	31.1	34.6	43.4	41	+15.0	+ 4.7	+ 6.5	+10.8
Davenport, Io.	42.7	30.0	36.9	48.4	24.0	19.2	24.1	32.2	9	+18.7	+10.8	+12.8	+16.2
Dubuque, Io.	41.6	30.0	35.0	43.8	23.7	20.3	23.6	33.6	19	+17.9	+ 9.7	+11.4	+10.2
St. Paul gegen Ft. Snelling, Minn.	33.9	22.5	31.6	44.4	16.9	13.2	17.3	30.0	42	+17.0	+ 9.3	+14.3	+14.4
Breckenridge, Minn., geg. Ft. Abercrombie, Dak.	28.3	14.7	27.4	39.2	10.9	4.5	8.4	17.4	10	+17.4	+10.2	+19.0	+21.8
Leavenworth, Ka.	44.2	33.8	40.2	50.9	29.3	27.4	31.3	41.6	40	+14.9	+ 6.4	+ 8.9	+ 9.3

Dieser Vergleich ergiebt folgende durchschnittliche Abweichungen vom vieljährigen Mittel für einige der in der „Monthly Review" unterschiedenen Distrikte, in Celsiusgraden; wir fügen Toronto noch Kingston (Mittelwerth 1841—71) hinzu:

	Dezbr. 1877	Jan. 1878	Febr. 1878	März 1878
New-England (4 Stationen)	+4.3	+2.4	+3.3	+3.6
Mittl. atlantische Staaten (3 Stationen[1])	+3.9	+1.3	+2.6	+3.7
Mittl. atlantische Staaten (5 Stationen[2])	+3.3	+1.0	+1.8	+3.2
Südl. atlantische Staaten (2 Stationen)	+1.6	+0.3	+0.6	+2.3
Toronto	+4.6	+0.6	+2.2	+4.2

[1]) Mittel aus New York, Philadelphia und Baltimore.
[2]) Mittel aus denselben Stationen, Albany und Norfolk.

Digitized by Google

	Dezbr. 1877	Jan. 1878	Febr. 1878	März 1878
Obere Seen-Region (4 Stationen)	+7.2	+2.9	+5.2	+5.7
Ohio-Thal und Tennessee (2 Stationen)	+6.2	+1.2	+1.8	+4.3
Oberes Mississippi-Thal (4 Stationen)	+9.5	+4.8	+6.2	+7.2
Minnesota (2 Stationen)	+9.6	+5.4	+9.3	+10.1
Leavenworth	+8.3	+3.6	+4.9	+5.2

Wenngleich diese Zahlen die extremsten Abweichungen erheblich geringer ergeben, als die Monatsübersichten des Signal Service, so übertreffen dieselben doch an den meisten Orten alles bis dahin Beobachtete. In der folgenden Uebersicht stellen wir aus den, für Nordamerika meist zwischen 1854 und 1864 schliessenden, grossen Tabellen in Dove's Abhandlung über die mittl. und abs. Veränd. d. Temp. d. Atm. (Abh. Berl. Akad. 1866) die grössten vorgekommenen positiven Abweichungen der Monatstemperatur für einige Stationen mit langjährigen Beobachtungen (21 bis 87 Jahrgänge umfassend) zusammen, in Celsiusgrade verwandelt. Wo mehrere Stationen aus demselben Gebiet vorlagen, geben wir das Mittel derselben, wodurch sich eventuelle Mängel in der Bestimmung der Normalwerthe resp. in der Kontinuität der Reihe etwas mehr ausgleichen. Die wärmsten Winter fallen, mit Vernachlässigung einzelner sehr warmer Monate, in den 50er Jahren, im Allgemeinen in die Jahre 1828—35 und 1842—48; nur für Toronto, wo die Beobachtungen des Observatoriums erst 1841 beginnen und wir statt der Zusammenstellung Dove's die bis 1871 reichende von Kingston 1875 herausgegebene nehmen, fallen die Maxima der Mitteltemperatur für den Februar auf 1867, für die übrigen 3 Monate in die 50er Jahre.

	Dezember	Januar	Februar	März
New-England (4 Stationen)	4.7	4.1	4.5	3.1
Mittl. atlantische Staaten (2 Stationen)	4.5	4.3	6.3	4.2
Charleston, Süd-Carolina (31 Jahre)	5.1	6.0	6.8	3.0
Toronto, Can. (31 Jahre)	3.3	3.6	3.6	3.6
Obere Seenregion (3 Stationen)	6.0	4.7	5.3	4.3
Ft. Snelling, Minn. (35½ Jahre)	8.1	7.2	7.7	5.0
St. Louis, Missouri (32 Jahre)	6.1	4.8	5.2	7.0
Ft. Leavenworth, Kans. (25 Jahre)	4.0	5.7	5.2	5.6
Ft. Gibson, Ind. Terr. (27½ Jahre)	5.2	4.1	4.5	5.6
Marietta, Ohio (36 Jahre)	5.3	5.5	5.5	5.3

Man sieht hieraus, dass, legen wir welche Zusammenstellung wir wollen zu Grunde, die ganze Region der grossen Seen und des oberen Mississippi-Thales im Winter 1877 auf 78 einen milderen Dezember und wärmeren März erlebten, als dieselben seit Beginn der regelmässigen meteorologischen Beobachtungen in diesen Ländern vorgekommen waren*); in Minnesota übertraf auch der Februar — nach den Zahlen des Signal Office sogar auch der Januar — alle früher beobachteten gleichnamigen Monate an Wärme; ausser den genannten Gegenden waren nach den Daten der einen von diesen Quellen oder beider im Dezember auch die Thäler des Missouri und des Ohio, im März diese sowohl als Neu-England und die mittleren atlantischen Staaten in derselben Lage einer beispiellosen Höhe der Mitteltemperatur.

Da die Stationen, welche wir benutzen konnten, fast sämmtlich seit Errichtung des Signal Service in anderer Lage, mit anderen Beobachtern und nach anderer Instruktion beobachten, so ist die Frage naheliegend, in wie weit man in den obigen Temperatur-Differenzen den Einfluss der abnormen Witterung allein zu sehen hat, und ob nicht die, in den meisten Fällen im Innern der Städte befindlichen, Stationen des Signal Service überhaupt höhere Temperaturen angeben, als die, zum Theil wenigstens, freier gelegenen älteren Stationen. Allein, dass die Stationen des Signal Service auch relativ sehr tiefe Temperaturen anzugeben im Stande sind, zeigen die Jahre 1875 und 1876. Der Vergleich von 1878 mit diesen Jahrgängen, welcher sich fast überall mit voller Schärfe ausführen lässt, ist von grossem Interesse. Wir geben zunächst eine Zusammenstellung der Distriktsmittel aus den „Monthly Weather Reviews" und stellen diesen Werthen die absoluten Differenzen zwischen den wärmsten und kältesten Monaten vor 1854—64 gegenüber nach Dove's oben zitirter Abhandlung, wobei wir das Mittel aus den in das benannte Gebiet fallenden Stationen der Dove'schen Arbeit nehmen; alle Zahlen sind auf die Zentesimalskala reduzirt.

*) So viel sich aus dem, für diese Jahre allerdings lückenhaften, Material schliessen lässt, kam auch in den Jahren 1860 bis 1873 kein Winter vor, der sich mit 1877/78 entfernt vergleichen liesse.

Digitized by Google

	Dezember			Januar			Februar			März		
	Abweich. 1876		Absol. Veränd. n. Dove	Abweich. 1875		Absol. Veränd. n. Dove	Abweich. 1875		Absol. Veränd. n. Dove	Abweich. 1875		Absol. Veränd. n. Dove
	v. Mittel	v. 1878		v. Mittel	v. 1878		v. Mittel	v. 1878		v. Mittel	v. 1878	
St. Lawrence-Thal	−4.9	− 9.2	—	−3.3	− 3.9	—	−5.1	− 7.4	—	−3.1	—	—
New-England	−3.1	− 7.7	11.2	−3.9	− 5.4	9.1	−3.1	− 5.4	9.1	−2.3	− 6.9	6.5
Mittlere atlant. Staaten	−3.6	− 8.1	11.7	−4.1	− 4.7	8.2	−3.0	− 5.6	11.5	−2.8	− 7.7	9.6
Südliche „ „	−4.4	− 6.5	11.2	−0.3	+ 0.1	12.3	−1.4	− 1.8	13.7	+0.1	− 3.1	8.5
Golfstaaten	−3.4	− 4.5	—	−1.5	− 0.9	—	−1.3	+ 0.1	—	−0.5	− 3.4	—
Untere Seen-Region	−4.8	−10.6	7.8	−5.3	− 7.2	9.6	−6.8	− 9.7	7.9	−2.9	− 8.4	8.4
Obere „ „	−3.2	−11.3	12.7	−5.4	− 9.1	10.3	−8.4	−14.4	12.0	−2.8	−10.4	9.7
Ohio-Thal und Tennessee	−4.4	− 5.2	12.8	−3.1	− 4.7	13.2	−3.7	− 5.3	13.0	−0.2	− 6.0	13.2
Oberer Mississippi	−4.8	−14.3	13.3	−6.4	−12.0	13.6	−7.5	−14.9	14.6	−2.9	−11.4	17.7
Unterer Missouri	−2.9	−11.4	10.4	−5.3	− 9.6	13.7	−6.4	−11.4	12.9	−3.9	−12.1	19.3
Minnesota	−3.9	−15.1	15.6	−7.3	−14.7	15.5	−9.4	−19.8	16.2	−2.7	−14.7	19.3
Pazifische Küste	+1.4	+ 0.8	—	—	—	—	−0.2	− 0.9	—	+1.2	− 0.5	—

Zur weiteren Sicherheit fügen wir diesen, aus den mittleren Abweichungen ganzer Distrikte (wie sie das Signal Office berechnet) abgeleiteten Werthen die direkten Differenzen der monatlichen Temperaturmittel der Jahrgänge 1878 und 1875 für eine Anzahl von Einzel-Stationen bei:

	Januar	Februar	März
Bismarck, Dak.	14.7	18.7	13.9
Virginia City, Mont.	11.9	2.8?	8.3
Breckenridge, Minn.	13.4	19.6	13.6
Duluth, Minn.	12.1	17.2	10.7
Marquette, Mich.	9.7	17.1	10.9
Escanaba, Mich.	9.8	15.3	8.8
Grand Haven, Mich.	7.4	11.7	8.0
Detroit, Mich.	7.1	9.8	7.0
St. Paul, Minn.	13.8	18.6	12.4
La Crosse, Wis.	12.3	17.1	10.8
Dubuque, Iowa	12.9	15.8	8.1
Keokuk, Iowa	8.9	10.9	8.9
St. Louis, Mo.	6.5	8.3	7.9
Yankton, Dak.	11.8	17.1	10.9
Omaha, Nebr.	9.9	12.8	9.8
Leavenworth, Kans.	9.5	9.9	7.4
Cincinnati, Oh.	5.4	7.7	5.9

Diese Zahlen bleiben zwar im Allgemeinen hinter den soeben mitgetheilten etwas zurück, allein auch sie bezeugen es, dass in dem kurzen Zeitraume von vier Jahren 1875—78 die Temperatur der Wintermonate in dem Raume von den grossen Seen bis zum Oberen Missouri-Thale ebenso grosse, ja zum Theil noch grössere Gegensätze der verschiedenen Jahrgänge aufwies, wie sie in den 20—40 Jahren, für welche frühere Beobachtungen vorliegen, vorgekommen sind.

Im Jahrgange 1880 der „Monthly Weather Review" sind für eine Reihe von Stationen in isolirter Lage die mehrjährigen Monatsmittel der Temperatur einzeln angegeben. Vergleichen wir mit diesen Mitteln die Werthe des Jahres 1878, so erhalten wir für die ersten Monate desselben folgende Abweichungen vom Normal-Mittel an diesen Stationen, welche wir zur Ergänzung der bisher beigebrachten Angaben mittheilen.

Digitized by Google

	Januar	Februar	März		Januar	Februar	März
Mt. Washington, NH..	+0.4	+2.6	+3.6	Sacramento, Cal.	—0.8	—1.9	+1.2
Pikes Peak, Colo. ...	—1.1	—0.7	+0.9	San Diego, Cal.	+0.9	+0.5	+0.1
Salt Lake City, Ut...	+1.1	+2.6	+3.1	San Francisco, Cal...	+1.1	+0.1	+0.9
Boisé City, Ida.	+4.3	+3.8	+3.9	Portland, Or.	+1.3	+1.1	+2.2
Umatilla, Or.	+2.2	+4.0	+5.1	Olympia, Wash.	+2.1	+2.3	+2.6

Dass die positive Temperaturanomalie in diesen Monaten nicht auf die Nähe des Bodens beschränkt war, sondern der freien Atmosphäre in demselben oder in noch höherem Maasse zu Theil wurde, beweisen die Barometerbeobachtungen auf den hochgelegenen Stationen der Union; auf diesen war nämlich der Luftdruck grösstentheils etwas über seinem normalen Werthe, während er unten allgemein darunter war. Berechnet man aus der gegebenen Höhendifferenz und dem Verhältniss der Barometerstände für den Gipfel des Mount Washington (1915 m) einerseits und Portland (14 m) andererseits die mittlere Temperatur der zwischenliegenden Luftschicht für die ersten Monate des Jahres 1878, so ergeben sich Werthe, welche für den Januar um 2.2° C., für Februar 4.6° C. und für den März 4.4° C. höher sind, als diejenige, welche man bei Zugrundelegung der mehrjährigen Mittel des Barometerstandes nach derselben Rechnung erhält; man vergleiche dieses mit den angegebenen Abweichungen für die Neuengland-Staaten. In derselben Weise erhält man aber auch aus dem Vergleich der Barometerstände von Pikes Peak (4313 m) und Denver (1606 m) die Mitteltemperatur der zwischenliegenden Luftschicht in diesen drei Monaten 1878 um 1.5° C., 1.3° C. und 6.1° C. (?) höher, als im mehrjährigen Mittel. Wir haben bei der Rechnung vorausgesetzt, dass die nicht auf das Meeresniveau reduzirten „normalen" Barometerstände des Signal Service auf die gegenwärtige Höhe des Barometers zu beziehen sind; ist dieses nicht der Fall, so wird der Unterschied, wenigstens für Mount Washington, noch grösser, da das Barometer zu Portland früher höher hing.

Der abnormen Milde des Winters entsprechend, war in Nordamerika die Eisbedeckung der Flüsse und Seen 1877/78 eine sehr kurze oder unvollständige. Die in den „Monthly Weather Reports" enthaltenen Angaben sind zu lückenhaft und umfassen eine zu geringe Zahl von Jahren, um einen eingehenden Vergleich zu gestatten; ältere Beobachtungen von den grossen Strömen des Innern sind uns nicht bekannt; wir begnügen uns deshalb damit, einige Angaben über das Ende der Eisbedeckung von 1878 und 1875 einander gegenüberzustellen, wobei bemerkt werden muss, dass auch 1876 der Eisgang grösstentheils nicht viel früher als 1875 vor sich gegangen zu sein scheint.

Es gingen auf

	1875	1878
der Red River of the North bei Pembina	19. April	14. Februar
der Mississippi bei St. Paul	4. April	28. Februar
(NB. war 1877/78 schon vom 22. Dezember bis zum 4. Januar offen gewesen.)		
derselbe bei Muscatine	31. März	19. Februar
„ bei Keokuk	14. März	offen, nur
„ bei St. Louis	26. Februar	zeitw. Treibeis.
der Ohio bei Pittsburgh...	24. Februar	10. Januar
der Hudson bei Albany*)	1. April	28. Februar

Fragen wir nun, wodurch diese ausserordentliche Wärme des Winters 1877/78 in Nordamerika hervorgebracht wurde, so müssen wir mit Ueberraschung wahrnehmen, dass in der Vertheilung des Luftdrucks und in den Wind- und Bewölkungs-Verhältnissen, welche gewöhnlich, wenigstens in Europa, uns deutlich die nächsten Ursachen der Temperatur-Anomalien in der Zufuhr warmer oder kalter Luft und der Begünstigung oder Hemmung der Strahlung zeigen, in diesem Falle durchaus keine solchen Abweichungen vom normalen Zustande sich zeigten, welche der Grösse der Temperaturstörung irgend adäquat gewesen wären. Die wärmste und kälteste Windrichtung ist im Winter nach den Beobachtungen von Toronto und Marietta S und NNW; (vgl. Hann: Unters. über die Winde, Abhandl. d. Wiener Akad. 1871 B.—); für weiter westlich gelegene Orte ist das Verhältniss leider noch nicht bestimmt, doch ist keine Ursache anzunehmen, dass es dort wesentlich anders sei. In der folgenden Tafel sind nun die Abweichungen der (nicht auf das Meeres-

*) Im Durchschnitt der Jahre 1821—60 wurde der Hudson bei Albany eisfrei am 15. März; der früheste Eisgang war am 4. Februar 1842, der späteste am 13. April 1843.

Digitized by Google

niveau reduzirten) Monatsmittel des Barometerstandes für 1878 von den vieljährigen Mitteln und (der reduzirten) von jenen für 1875 angegeben, in Millimetern.

Abweichungen der Monate 1878	vom Normalwerth			von 1875		
	Jan.	Febr.	März	Jan.	Febr.	März
Portland, Me.	−1.8	−1.6	−1.0	−3.2	− 1.6	−4.6
New-York	−2.2	−2.5	−1.1	−3.6	− 3.5	−3.1
Washington	−1.9	−2.9	−0.9	−3.5	− 3.9	−2.4
Charleston	−2.4	−2.5	−0.7	−2.4	− 4.0	−1.5
Buffalo	−1.1	−2.0	−0.7	−3.7	− 2.9	−2.6
Alpena	−0.2	−1.5	−1.4	−2.4	− 1.4	−2.4
Cincinnati	−2.8	−4.1	−2.3	−5.4	− 6.1	−2.5
St. Marks, Fla.	−2.9	−3.7	−1.4	−1.5	− 4.5	−1.8
Key West	−2.0	−3.0	−2.0	−1.8	− 3.8	−2.2
Duluth	−0.2	−1.7	−1.9	−3.6	− 6.8	−2.7
Chicago	−1.8	−3.6	−2.5	−5.3	− 4.7	−1.8
St. Louis	−2.6	−3.7	−2.3	−5.7	− 5.8	−2.5
Memphis	−2.8	−4.0	−2.0	−6.3	− 4.8	−1.4
New Orleans	−2.3	−3.7	−2.3	−4.2	− 4.5	−1.9
Pembina	−0.7	−3.7	−3.3	—	—	—
Yankton	−2.3	−4.7	−3.6	−6.8	− 8.4	−4.2
Leavenworth	−3.2	−4.1	−2.3	−6.0	− 5.7	−2.8
Ft. Gibson	−3.2	−4.8	−1.1	−4.6	− 4.9	−1.7
Indianola	−0.1	−3.7	−1.9	−1.8	− 3.5	−1.6
Portland, Or.	−4.3	−6.6	−1.4	−6.9	−10.7	−3.7
San Francisco	−1.6	−3.3	−1.0	−0.8	− 3.7	−3.5
San Diego	+0.1	−0.9	−0.6	+0.3	− 1.1	−1.4

Die negative Anomalie des Luftdrucks im Februar und März 1878 war allerdings im NW — in Oregon und Dakota — am bedeutendsten, was häufigeres Auftreten der warmen südlichen Winde und seltenere Nordwinde zur Folge haben musste, allein die Aenderung des Druckunterschiedes zwischen dem Missourithale und der atlantischen Küste gegen dessen Normalwerth betrug nur 2 bis 3 mm. Nicht mit diesen Werthen zu vergleichen, sondern, wie schon bemerkt, mehr oder weniger der Ausdruck der ungewöhnlichen Wärme der darunter liegenden mächtigen Schichten der Atmosphäre sind die Druckverhältnisse der folgenden auf Bergspitzen oder Hochplateaus gelegenen Stationen:

Abweichungen der Monate 1878	vom Normalwerth			von 1875		
	Jan.	Febr.	März	Jan.	Febr.	März
Mt. Washington	−0.1	+1.5	+1.8	+1.2	+5.0	−0.8
Pikes Peak	+0.8	−1.1	+3.0	+3.5	+0.7	+4.8
Denver Colo.	−0.4	−2.6	−0.9	+0.8	+2.0	−0.2
Santa Fé	−0.3	−1.6	+0.9	+2.2	+0.3	+3.0
Salt Lake City	+0.2	−3.9	+0.6	+2.2	−3.7	−1.3

Vergleichen wir direkt die Häufigkeit der Winde in dem untersuchten Zeitraum an den Stationen des Signal Service mit den vieljährigen Mitteln für dieselben Gegenden nach Coffin's grossem Werke, so finden wir noch geringere und unbestimmtere Abweichungen. Wir berücksichtigen nur die Gegenden grösster

Digitized by Google

Temperatur-Anomalie und lassen die Stationen an den Seen fort, weil hier der Temperaturgegensatz zwischen Wasser und Land die allgemeinen Strömungen noch mehr verdecken dürfte. Für Dakota nehmen wir das Mittel von Pembina, Bismarck und Yankton; für Minnesota: Breckenridge, Duluth und St. Paul; für Iowa: Keokuk, Davenport und Dubuque; für das untere Missourithal: N. Platte, Omaha und St. Louis; für Tennessee: Memphis, Knoxville and Nashville. Die Tafel giebt die Häufigkeit der Winde in Prozenten, für den Winter (Dezember bis Februar), einerseits von 1877/78, andererseits im vieljährigen Durchschnitt.

		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Still
Dakota (3 Stationen)	1878	10	**25**	**10**	**8**	**13**	17	8	4	5
	Norm.	**19**	7	12	10	9	**8**	**12**	**23**	
Minnesota (3 Stationen)	1878	**20**	12	**9**	9	10	**13**	7	**11**	10
	Norm.	11	8	6	12	**16**	**12**	**16**	**18**	
Iowa (3 Stationen)	1878	13	**13**	7	13	**15**	7	**7**	**16**	9
	Norm.	8	8	6	11	**10**	**14**	**15**	**27**	
Unterer Missouri (3 Stationen)	1878	**19**	**23**	**11**	5	19	9	6	**5**	3
	Norm.	**18**	7	4	11	15	**11**	**13**	**21**	
Tennessee (3 Stationen)	1878	8	11	**14**	**12**	**8**	**11**	10	12	14
	Norm.	7	11	5	**14**	7	**27**	**17**	12	

Hiernach sind nur im Allgemeinen die östlichen Winde häufiger und die westlichen Winde seltener gewesen als normal; das Verhalten der nördlichen und südlichen Winde ist unentschieden. In Iowa und Tennessee zeigen sich die Winde 1877/78 gleichmässiger über die Windrose vertheilt, als im mehrjährigen Durchschnitt, und überhaupt kann von einem starken Vorwalten einer Luftströmung in diesem Winter nach diesen Angaben nicht die Rede sein.

In den beiden Monaten mit der grössten relativen Wärme, im Dezember und März, hatten die Gegenden wo die Anomalie der Temperatur am grössten war, das Missourithal und Minnesota, eine fast doppelt so grosse Niederschlagsmenge wie gewöhnlich. Im Uebrigen jedoch war die Wärme in diesem Winter eher von Trockenheit, als von Nässe begleitet. In den Thälern des oberen Mississippi und Missouri war der Januar fast gänzlich regen- und schneelos; in Tennessee fiel im Februar und März, in den südlichen atlantischen Staaten im März, in Neuengland und an den unteren Seen im Dezember nur etwa die Hälfte der normalen Niederschlagsmenge. Leider besitzen wir keine Angaben über die mittlere Bewölkung an den Stationen des Signal Service und deren Verhältniss zu der normalen; allein wie oben S. 10 für Iowa, so können wir auch für Toronto feststellen, dass im Allgemeinen die Bewölkung nicht ungewöhnlich stark war, im Gegentheil es im Laufe des Winters zahlreiche heitere Tage gab, an denen die Ausstrahlung scheinbar wenig behindert war. Die mittlere Bewölkung betrug in Toronto:

	Dezember	Januar	Februar	März
1841—71	7.5	7.3	7.2	6.3
1877/78	7.6	7.7 (6.4)	6.0 (5.6)	6.6 (6.1)

Die in Klammern hinzugefügten Werthe sind die Durchschnittszahlen aus allen Stationen von Zentral-Ontario, zum Vergleich mit Toronto selbst.

Mit Ausnahme von Italien und der Nordküste Islands, wo die Temperatur in allen drei Monaten des ersten Quartals von 1878 etwas unter der normalen lag, war auch in Europa und in den arktischen Grenzgebieten des Atlantischen Ozeans die Temperatur andauernd oder theilweise über normal; eine erhebliche negative Temperatur-Anomalie zeigte sich in diesem Zeitraume überhaupt nur im Januar, im Inneren von Russland. Doch war der Ueberschuss an Wärme in Europa im Allgemeinen nur mässig, am bedeutendsten einerseits im nördlichen Schweden, andererseits am Eingange des Finnischen und des Rigaer Busens. Die Witterungsbedingungen, unter welchen die abnorme Wärme in diesen beiden Gebieten auftrat, waren, trotz ihrer nahen Nachbarschaft, ziemlich verschieden. Auf der Ostseite des Baltischen Meeres war die Bewölkung in diesen Monaten im Allgemeinen etwas grösser als normal, die Niederschlagsmenge allerdings im Februar gering, in den beiden anderen Monaten jedoch ziemlich bedeutend. In Nordschweden hingegen waren alle drei Monate arm an Niederschlägen, der März freilich nur im äussersten Norden; im Februar fiel nicht nur hier, sondern auch im ganzen übrigen Schweden (bis auf Lund) kaum $^1/_3$ der gewöhnlichen

Digitized by Google

Menge; dabei war die durchschnittliche Bewölkung geringer als normal (in Hernösand z. B. 8^h a. m., im Februar 60 %, im März 72 % des Himmelsgewölbes) und der Himmel häufig ganz wolkenlos; gerade an diesen mehr oder weniger heiteren Tagen herrschte hier aber häufig bei westlichen oder nordwestlichen Winden hohe Wärme. Folgendes ist die thermische und nephische Windrose für Hernösand und Baltischport im Durchschnitt der beiden Monate Februar und März 1878, erstere in Abweichungen von der Normal-Temperatur, letztere in der Bewölkungsskala 0 bis 4 ausgedrückt.

Hernösand	N	NE	E	SE	S	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Still
Zahl	9	4	1	3	3	5	3	8	6	7	2	7
Temp.-Abw.	+0.7	+1.8	+3.6	+2.6	+5.0	+7.2	+11.9	+9.9	+9.0	+4.2	+3.9	—1.3
Bewölk. ...	3.4	3.5	4	4.0	3.7	3.4	3.3	2.5	1.3	1.6	3.0	1.6
Rel. Feucht.	77	86	98	88	82	86	73	72	66	71	66	88
Baltischport												
Zahl	6	5	4	2	5	9	4	5	5	4	8	2
Temp.-Abw.	+1.5	0.0	—4.8	+1.1	+2.8	+4.6	+4.5	+4.8	+4.2	+7.5	+4.4	+1.5
Bewölk. ...	3.3	2.6	1.8	2.0	3.0	3.9	3.2	2.0	3.0	3.2	3.0	3.0

In Hernösand hatten demnach die Winde aus NW und WNW bei einer mittleren Bewölkung von 1.5 (38 %) eine um 6.4° C. zu hohe Temperatur, jene aus SE und S, die doch dem normalen Wärmepole der Windrose weit näher sind, bei einer Bewölkung von 3.8 (95 %) eine nur um 3.8° zu hohe, also um 2.6° niedrigere, während doch dem letzteren Bewölkungsgrade an sich im Ostseegebiete (in Dorpat) nach Kämtz in diesen beiden Monaten gerade umgekehrt eine um 3.3° C. zu hohe, dem ersteren hingegen ebenda eine um 3.1° C. zu niedrige Temperatur zukommt, und ähnliche Verhältnisse auch anderweitig, namentlich für Petersburg und Greenwich nachgewiesen sind. Da auch die relative Feuchtigkeit zu Hernösand, welche in der obigen Tabelle beigegeben ist, sich für die SE- und S-Winde in diesem Zeitraum zu 85 %, für die NW- und WNW-Winde aber nur zu 69 % durchschnittlich ergab, so haben wir in diesen, über die ganze Nordhälfte Schwedens ausgedehnten, warmen, trockenen und heiteren W- und NW-Winden eine durch das Skandinavische Gebirge hervorgerufene Föhnerscheinung zu sehen, welche, wenn nicht durch ihre Stärke, so doch durch ihre Ausdehnung und ihren Einfluss auf die Mittelwerthe höchst bemerkenswerth ist. Die starke Luftströmung vom Ozean, welche in diesen Monaten auf der Skandinavischen Halbinsel vorwaltete, setzte den grössten Theil ihres Wasserdampfgehalts an der Westseite des Gebirges ab; in der That hatte die norwegische Küste zwischen 60° und 70° Breite allgemein im Februar und März einen starken Ueberschuss über ihre normale, ohnedies sehr bedeutende, Regenmenge aufzuweisen, der sich an den meisten Stationen auf 50—100 mm in jedem der Monate belief und 50 %—100 % der normalen Menge betrug. Die in Folge der dabei frei werdenden latenten Wärme verlangsamte Temperaturabnahme mit der Höhe spricht sich darin aus, dass die hochgelegenen Stationen einen viel grösseren Wärmeüberschuss aufweisen, als die an der Meeresküste belegenen; derselbe betrug im Februar und März zu Dovre in 643 m Höhe 4.5° und 1.2° C., während gleichzeitig Kristiansund 2.8° und —0.8° C. hatte, zu Granheim (61° N, 9° E) in 381 m Höhe sogar 7.9° und 3.9°, gegen 2.8° und —1.0° zu Leirdal, welches in unmittelbarer Nähe davon, aber nur 5 m über dem Sognefjord belegen. Es ist dieses um so bemerkenswerther, als wir sonst eine langsame Temperatur-Abnahme mit der Höhe viel öfter unter ganz anderen Umständen, nämlich bei einem ausgesprochen kontinentalen Charakter der Witterung im Winter antreffen. Dass die Temperaturzunahme mit der Tiefe auf der schwedischen Seite, wie aus den Abweichungen der höheren und niederen Stationen zu sehen ist, nicht ungewöhnlich gross war, deutet darauf hin, dass im Monatsmittel der Einfluss des Absteigens der Luft theilweise kompensirt wurde durch die Ausstrahlung des Bodens bei dem so vorwiegend heiteren Himmel.

Südlicher, in Zentraleuropa, boten gleichfalls die Temperaturverhältnisse des Februar und März grosses Interesse. Wie schon bemerkt, lag im ersteren Monat mit ausserordentlicher Beständigkeit ein barometrisches Maximum über der Südwesthälfte von Europa. Die Karte zeigt uns, dass das Mittelmeerbecken, ostwärts bis nach Griechenland und der Türkei, sowie ferner Portugal und Madeira, Frankreich, England, Deutschland mit Ausnahme der nordöstlichsten Provinzen, die Schweiz und Oesterreich im Februar in das Gebiet hohen Druckes mit einem mittleren Barometerstand von über 766 mm eingeschlossen waren. Dieses ganze Gebiet zeichnete sich durch grosse Ruhe der Atmosphäre und Armuth an Niederschlägen, dabei im nördlichen Theile durch häufige Nebel, im südlichen durch vorwaltende Heiterkeit des Himmels aus, — alles Eigenschaften, wie wir sie bei einem barometrischen Maximum gewöhnlich finden. Aber im Zusammen-

Digitized by Google

hang damit pflegen barometrische Maxima im Winter Europas, wenigstens in ihren inneren und südlichen Theilen, sich durch strenge Kälte auszuzeichnen, vorzugsweise in Folge der wenig behinderten Ausstrahlung nach dem Weltenraume; hier finden wir indessen nur in einem Theile der Südhälfte des Gebietes hohen Druckes eine etwas unter der Normalen bleibende Temperatur, in der Nordhälfte desselben hingegen eine erheblich zu hohe, und auch im Zentrum selbst des Gebietes, statt der starken negativen Temperatur-Anomalie, welche man dort erwarten könnte, eine das gewöhnliche Maass etwas überschreitende Wärme. Da Abweichungen von der normalen Höhe des Luftdrucks viel häufiger und stärker im Norden als im Süden von uns auftreten, so ist die andauernde Lage Norddeutschlands auf der Nordseite eines exzessiven Druckmaximums eine seltene Erscheinung, und die Folge dieser Lage, anhaltende Herrschaft westlicher Winde bei ungewöhnlich hohem Luftdruck, wie wir sie in Norddeutschland im Februar 1878 erfuhren, unverträglich mit der älteren Auffassung des Zusammenhanges zwischen Wind und Barometerstand. Positive Temperatur-Abweichung bei so hohem Luftdruck kommt zwar auch auf der Nordseite eines Maximums, besonders im Durchschnitt eines so langen Zeitraums, nicht häufig vor; allein für diesen Theil des Gebiets hohen Drucks ist eine Erklärung der Wärme durch die Lage des barometrischen Maximums, wodurch Norddeutschland mit Luft vom Kanal und vom Ozean versorgt wurde (welche selbst wärmer als gewöhnlich sein musste durch die südliche Lufsströmung auf der ganzen Osthälfte des Nordatlantischen Ozeans) naheliegend und ist nur die Stärke der positiven Temperaturabweichung auffallend, welche an der deutschen Küste und in Dänemark $2^1/_2°$ C. betrug. Noch überraschender sind aber die Temperaturverhältnisse im zentralen Gebiete höchsten Druckes selbst. In der ersten Hälfte des Monats Februar zeigte sich allerdings, wie es unter diesen Umständen normal ist, in der Nähe des Maximums in den kontinentalen Theilen von Westeuropa, ein Frostgebiet, welches von den in weiter Ferne liegenden Gebieten gleich niedriger Temperatur im Nordosten durch einen breiten Streifen höherer Wärme getrennt war, und in welchem die Temperatur mit der Erhebung über die Meeresfläche wenig oder gar nicht ab-, sondern theilweise noch zunahm, also dieselbe Erscheinung, welche in so ausserordentlicher Ausbildung im Dezember 1879 auftrat. Folgendes sind die Mittel für die Pentade vom 5.—9. Februar.

Thalstationen unter 500 m.	Mittlere Temperatur	Abweich. v. d. Norm.	Höhenstationen über 1000 m.	Mittlere Temperatur	Abweich. v. d. Norm.
Basel	—3.5	—5.0			
Zürich	—5.1	—5.4			
Altstätten	—6.5	—6.7	Sils-Maria	—5.3	+1.8
Altdorf	—2.7	—4.4	Grächen	+0.5	+3.8
Genf	—2.5	—3.3	St. Bernhard	—2.6	+6.4
Neuchâtel	—5.1	—5.8	Chaumont	+2.1	+3.8

In der zweiten Hälfte des Februars hingegen und in der ersten Woche des März nehmen auch die Thalstationen an der Wärme Theil, wenn auch anfangs nicht in demselben Maasse, wie die Höhenstationen. Obwohl der Luftdruck 6—7 mm über dem normalen Werthe ist und das stille Wetter fortdauert, ist die Temperatur in der Pentade vom 15.—19. Februar in Zürich 2.4°, Genf 3.2°, Neuenburg 2.2°, Altstätten 1.9°, Basel 4.3° und Castasegna 3.0° über der normalen, auf den Höhenstationen freilich noch erheblich mehr: in Sils-Maria um 3.5°, Chaumont 5.1°, Grächen 4.5°, St. Bernhard sogar 5.7° C. Eine merkwürdige Abweichung von den niederen Stationen der Nordseite boten diejenigen am Südfusse der Alpen, namentlich Castasegna; wiewohl nur 700 m über dem Meere gelegen, zeigte es in der auf der Nordseite so kalten Pentade vom 5.—9. Februar eine Mitteltemperatur (5.3° C.), die 3.7° über der normalen lag; der Umstand, dass die relative Feuchtigheit an diesen Tagen zu Castasegna anhaltend zwischen 20 % und 50 % sich hielt und also eine ungewöhnliche Entfernung der Luft vom Sättigungspunkte stattfand, weist mit hinreichender Deutlichkeit auf den Ursprung dieser Wärme in der dynamischen Erwärmung der über dem Maloja-Pass herüberkommenden uud hinabsinkenden Luftmassen hin, obwohl der lokale Luftzug zu Castasegna nur Morgens und Abends stetig aus NE, um Mittag in diesen Tagen vorwiegend aus SW beobachtet wurde. In der That war aber der Luftdruck während dieser Tage in Basel, dessen Barometer in fast gleicher Meereshöhe mit jenem der Station Lugano hängt (3 m über letzterem) stets 1 bis 6 mm höher als in Lugano, so dass eine Strömung von der nördlichen nach der südlichen Seite der Alpen über die Pässe und vielleicht auch über die Gipfel hinweg stattfinden musste; dasselbe Verhältniss, von denselben Folgen begleitet, herrschte übrigens während

Digitized by Google

des ganzen Monats, so dass es sich auch in den Mittelwerthen, wenigstens für das am Südfusse des steilen Maloja-Passes gelegene Castasegna, deutlich ausspricht, wie die folgende Tabelle zeigt, in welcher wir die Werthe vom Monat Februar 1878 für einige Stationen zusammenstellen und denselben in Klammern die zwölfjährigen Mittel des gleichen Monats aus 1864—75 hinzufügen.*)

	Temperatur		Feuchtigkeit		Bewölkung		Regenmenge	
Zürich....	+0.7° C.	(+1.0°)	86%	(84)	7.2	(6.7)	32	(45)
Altstätten.	—0.2°	(+1.0°)	85	(81)	5.6	(6.0)	14	(50)
Sils-Maria.	—4.7°	(—6.2°)	72	(76)	3.4	(5.0)	2	(26)
Castasegna	+4.8°	(+2.6°)	48	(60)	2.9	(4.8)	2	(27)
Lugano...	+4.9°	(+3.6°)	77	(74)	2.8	(4.6)	1	(49)

Das Monatsmittel des Luftdrucks war im Februar zu Basel, in 278 m Seehöhe, 746.0 mm (1864—75: 739.3), zu Lugano, in 275 m Seehöhe, 743.9 mm (1864—75: 738.7). Dem Obigen zufolge müssen wir also den auf der Karte des Februar angegebenen thermischen Isametralen noch die Angabe eines sehr beschränkten Gebiets hoher positiver Anomalie am Südfusse der Alpen hinzufügen, zu dessen Darstellung indessen weder das verwendete Material noch der Maassstab der Karte ausreichend schien. Nordöstlich davon auf der Ostseite der Alpen, des Riesengebirges und der Karpathen, finden wir im Februar die Erwärmung auf der Leeseite ebenfalls deutlich ausgeprägt, und sticht die Wärme dieser Gegenden namentlich auffallend ab von der gleichzeitigen verhältnissmässigen Kälte der Theissebenen.

Auch im März war die dynamische Erwärmung auf der Leeseite der Alpen und des skandinavischen Gebirges bemerkbar, ja sie tritt in der kartographischen Darstellung zum Theil noch deutlicher auf als im Februar. Zwischen die negative Anomalie von Bayern einerseits und Ungarn andererseits schiebt sich die positive des östlichen und theilweise auch des südlichen Fusses der Alpen ein.

Ueber die anomale Wärme, welche im Februar und März 1878 im europäischen Russland und in West-Sibirien herrschte, hat Herr Braunow in einer Beilage zum Meteor. Bull. des Phys. C. Observatoriums von St. Petersburg und in der Zeitschr. f. Meteor., 1880, pp. 91 und 94—95 gesprochen. Der Verlauf der Monatsisobaren, wie er auf unserer Karte von diesen beiden Monaten vorgeführt ist, bedingt es, dass im Februar bis 40° oder 45° Oestl. Lg., im März bis 30° oder 35° Oestl. Lg., westliche Luftströmungen und östlich von diesen Meridianen, bis gegen Zentral-Sibirien hin, südliche Luftströmungen vorherrschend waren. Die ersteren brachten ozeanische Luft nach Russland; von den letzteren könnte man zwar, da sie aus den Steppen Innerasiens zu kommen scheinen, tiefere Temperatur erwarten; allein die bisher aus West-Sibirien berechneten thermischen Windrosen ergeben im Winter im Allgemeinen den SSW als wärmste Windrichtung, und bei einer so ausgesprochen zyklonalen Krümmung der Isobaren, wie im vorliegenden Falle, zeigt sich auch der Südost als ein sehr warmer Wind. Herr Braunow legt besonderes Gewicht auf die grosse Zahl starker barometrischer Minima, welche im europäischen Russland in diesen beiden Monaten sich zeigten und auf ihrer Vorderseite warme Luft dorthin und nach West-Sibirien brachten. Vergleicht man die Bewölkung im Februar und März 1878 mit den vieljährigen Mitteln der gleichen Monate, so erweist sie sich in den Gebieten positiver Wärmeanomalie mit wenigen Ausnahmen grösser als normal, allein der Ueberschuss ist grösstentheils nicht sehr bedeutend.

Der Ueberschuss an Wärme gegen das normale Maass erstreckte sich im März 1878 unbekannt weit ostwärts und war in Ostasien kaum geringer als in Westsibirien, wie folgende Uebersicht der Abweichungen zeigt:

Ssemipalatinsk	Barnaul	Jenisseisk	Irkutsk	Nertschinsk	Nikolajewsk	Peking
+6.2	+3.9	+4.1	+4.7	+6.3	+1.1	+3.0

In Westsibirien und der Kirgisensteppe war der Februar ebenfalls, wenn auch nicht in dem Maasse, erheblich wärmer als normal, der Januar hingegen erheblich kälter; im Nordosten Asiens wich die Temperatur des Februar nicht beträchtlich von der normalen ab, der Januar war in Irkutsk um 6.9°, in Peking und Nikolajewsk um 2.7° zu kalt, im hochgelegenen Nertschinsk etwas zu warm.

Aus den Tropen fehlen uns leider, da der meteorologische Bericht für Indien von 1878 noch nicht vorliegt, alle Nachrichten.

Von der Südhemisphäre können wir nur Angaben von Australien anführen. Auf dem ganzen Kontinent, mit Ausnahme seiner Südostspitze, scheint die Temperatur des Januar 1878 bedeutend über ihrem Normal-

*) Ueber die Lage von Castasegna und Sils vergleiche Billwiller in der Oesterr. Zeitschr. f. Meteor. 1880, p. 298.

Digitized by Google

werthe gelegen zu haben. Berichte über die excessive und anhaltende, mit grosser Dürre verbundene Hitze liegen vor aus West-Australien (Perth), Süd-Australien und Alexandraland, dem Innern von Victoria und New South Wales. In Adelaide war die Mitteltemperatur des Januar 2° C. höher, in Melbourne hingegen 0.3° C. niedriger als normal; die Temperatur des Februar war umgekehrt dort 0.5° C. unter, hier 0.1° C. über dem Mittel. In West-Australien war der letztere Monat durchweg warm und der Anfang desselben sehr heiss. Der März war in West-Australien mässig kühl, in Adelaide ungefähr normal (Abweich. +0.3° C.).

Wir finden demnach im ersten Quartal des Jahres 1878 abnorme Wärme auf sehr grossen, gut mit Stationen besetzten Gebieten, und auf einem beträchtlichen Theile derselben sogar positive Temperatur-Anomalien, die in der Geschichte der Witterung, seit Beginn instrumenteller Beobachtungen, ganz vereinzelt dastehen; dadegen finden wir gleichzeitig negative Temperatur-Anomalien nur auf kleineren Gebieten oder solchen, deren weit auseinanderliegende Stationen nicht gestatten zu beurtheilen, in wie weit dieselben das ganze Land oder nur ihre besondere Lokalität repräsentiren, und finden nirgends negative Temperatur-Abweichungen von solcher Grösse, dass sie auch nur entfernt den erwähnten positiven ebenbürtig gegenübergestellt werden könnten. Es wäre Willkür, wollte man voraussetzen, dass auf den Theilen der Erdoberfläche, welche nicht mit Stationen besetzt sind, negative Anomalien in solcher Grösse und Ausdehnung vorhanden gewesen wären, um den beobachteten Wärmeüberschuss vollständig zu decken. Speziell für den Nordatlantischen Ozean hat man sogar alle Ursache anzunehmen, dass die Temperatur der Atmosphäre über demselben im allgemeinen Durchschnitt die normale übertraf, da uns hier die Stationen auf den Azoren, Island, Grönland und an der europäischen und amerikanischen Küste hinreichenden Anhalt bieten. Auch war die beobachtete positive Temperatur-Anomalie nicht etwa auf die unterste Luftschicht beschränkt, sondern sie zeigte sich in den wenigen Gegenden, aus welchen geeignete Beobachtungen hierüber vorliegen, nicht nur — nach der langsamen Abnahme des Luftdrucks in vertikaler Richtung zu schliessen — auf sehr bedeutende Schichten der freien Atmosphäre ausgedehnt, sondern sogar theilweise, nach den Beobachtungen in den Alpen und in Norwegen, auf den hohen Stationen grösser als auf den tiefliegenden; und wie es scheint, lagen die Verhältnisse ähnlich auch in Indien.

Es drängt sich uns also aus den Thatsachen mit grösster Wahrscheinlichkeit der Schluss auf, dass die Durchschnitts-Temperatur der gesammten Erdatmosphäre, mindestens über der nördlichen Erdhälfte, in dem betrachteten Zeitraum höher war als gewöhnlich; und da für eine Erscheinung von solcher Ausdehnung die Veranlassung mit Wahrscheinlichkeit ausserhalb des Erdballs zu suchen ist, so liegt es am nächsten dieselbe in dem gleichzeitigen Minimum der Sonnenflecken zu sehen, da die Existenz eines gewissen Zusammenhangs zwischen den Temperaturverhältnissen an der Erdoberfläche und dem Fleckenstande der Sonne als ausser Zweifel stehend betrachtet werden kann, so wenig auch bisher die scheinbaren Widersprüche in der Art dieses Zusammenhangs geklärt sind.

Wenn wir in dieser Weise die Thatsache eines allgemeinen Wärmeüberschusses für die ganze Erdoberfläche oder deren Nordhälfte als mit ausserirdischen Erscheinungen in Zusammenhang stehend voraussetzen können, so dürfen wir doch die Forderung aussprechen, dass die räumliche Vertheilung dieses Wärmeüberschusses über die Erdoberfläche in tellurischen Verhältnissen ihre nächste Ursache finden müsse, resp. aus diesen sich erklären lassen solle. Wir haben gesehen, dass dieses in manchen Stücken auch der Fall ist; wir haben z. B. die anomale Wärme der nördlichen Hälfte Europas im Februar und theilweise auch im März aus der mittleren Druckvertheilung und der starken Vorherrschaft der von warmen Wasserflächen oder aus südlichen Gegenden kommenden Luftströmungen abgeleitet; wir fanden ferner an der Ostseite des Skandinavischen Gebirges und an der Südseite der Alpen deutliche Wirkungen der dynamischen Erwärmung über das Gebirge geschobener und hier herabsteigender Luftmassen. Allein bei der hervorragendsten Erscheinung, der ausserordentlichen Wärme in den inneren und nordöstlichen Staaten der nordamerikanischen Union, waren wir nicht im Stande, eine adäquate Ursache zu entdecken. Es bleibt dieselbe ein ungelöstes, und des Studiums jedenfalls sehr würdiges Problem, dessen genauere Bearbeitung wir von denjenigen amerikanischen Meteorologen erhoffen müssen, welchen die nichtpublizirten Fortsetzungen der Beobachtungsreihen freiwilliger Beobachter vom ehemaligen Stationsnetze der Smithsonian Institution zugänglich sind, und welche zugleich im Stande sind, die für die Beantwortung der Frage maassgebenden Verhältnisse durch eigene Kenntniss und Heranziehung älterer und neuerer Beobachtungen aufzuklären.

Digitized by Google

Der vorstehenden Betrachtung der mittleren Verhältnisse der Atmosphäre in den zur Untersuchung gezogenen drei Monaten lassen wir nunmehr in den folgenden vier Kapiteln eine Reihe von Einzelstudien über besonders interessante Erscheinungen folgen, welche sich in diesem Zeitraum, zumeist in typischer Wiederholung, über dem Golfstrom zwischen Kap Hatteras und der Mitte des Ozeans, oder in der Nähe seiner Nordwestgrenze in den Umgebungen des St. Lorenzgolfes abspielten. Unzweifelhaft lassen sich noch viele interessante Vorgänge aus dem fraglichen Vierteljahr von dem weiten Gebiet, das in den Karten dargestellt ist, hervorheben; allein bei der unendlichen Komplikation der meteorologischen Vorgänge ist die Aussicht von vorn herein gering, durch einfache Besprechungen von einzelnen Erscheinungen einen wesentlichen Fortschritt in unserer Erkenntniss der Natur derselben zu erzielen; hat doch selbst bei der parallelen Bearbeitung ähnlicher, mehrfach wiederholter Vorgänge, welche wir hier dem wissenschaftlichen Publikum vorlegen, von jedem Versuch einer Erklärung ihres ursächlichen Zusammenhangs abgesehen werden müssen, da ein solcher allzuwenig Gewähr für die Richtigkeit des Resultats zu bieten schien. Da indessen der Erklärung der Erscheinungen die Kenntniss derselben vorangehen muss, und für eine solche in Bezug auf den Ozean kaum die ersten Anfänge vorhanden sind, so glauben wir, dass eine exakte und parallele Bearbeitung analoger mehr oder weniger typischer Erscheinungen auf synoptischem Wege der richtigste Weg ist, um allmählich sichere Grundlagen für deren Verständniss zu erlangen. Da hierbei die Abhandlung grössere Dimensionen annahm, als in der Absicht lag, so haben wir von einer analogen Behandlung der Vorgänge über den Festländern abgesehen, da hier das Material der allgemeinen Benutzung ungleich zugänglicher daliegt, als für den Ozean; wir hoffen über die bemerkenswerthesten dieser Erscheinungen, die ausgedehnten Nebel des Februars und die Nordweststürme des März 1878 in Europa bei anderer Gelegenheit unter Zusammenfassung mit Aehnlichem aus anderen Jahrgängen eine Untersuchung liefern zu können. Aus dem gleichen Grunde haben wir auch von einer zusammenfassenden Betrachtung der Bahnen der barometrischen Minima während der drei Monate abgesehen, zu welcher die diesem Aufsatze beigefügten Karten anregen, welche aber ihr wesentlichstes Interesse erst durch den Vergleich mit den Verhältnissen anderer Jahrgänge gewinnen, wofür bis jetzt noch keine genügenden Anhaltspunkte veröffentlicht vorliegen.*)

Alle Wind-Angaben in den folgenden Darstellungen sind rechtweisend, die Luftdruck-Angaben auf 0° reduzirt, an jene der Schiffsbarometer ist keine Korrektion wegen der Höhe über dem Meere angebracht. Um die Orientirung zu erleichtern, sind die in den monatlichen Uebersichten der Seewarte bereits vorkommenden Depressionen hier mit derselben Nummer aufgeführt und zur Bezeichnung der neu hinzugekommenen Buchstaben gewählt. In der Synonymik am Fusse der Bahnenkarte bedeutet A. M. W. R. die „Monthly Weather Review“ des Signal Office; die „Internat. Track Charts“ erschienen in derselben Revue 1879.

---

2. Rapide Umwandelungen und Neubildungen von Depressionen in der Nähe von Neufundland am 1.—4. Januar, 12.—14. Februar, 10.—12. und 19.—20. März.

Die ersten Tage des Jahres 1878 zeigen uns in mehrfacher, ziemlich gleichförmiger Wiederholung die Ausbildung sekundärer barometrischer Minima im Rücken von anderen auf der Nordgrenze des Golfstroms südlich von Neufundland, sei es, dass deren erstes Erscheinen hier stattfindet (No. IV), sei es, dass schwache Ausläufer, die auf dem Westrande von Depressionen in der Gegend der grossen Seen entstanden waren, erst bei ihrem weiteren Fortschreiten in der angegebenen Gegend des Ozeans, während die primäre Depression sich in die Nähe Südgrönlands fortpflanzte, eine bedeutende Entwickelung bekommen (NNo. A und G). Die Kärtchen des Washingtoner „International Bulletin“ vom 1. und 2. Januar, und die diesem Aufsatz beigegebenen Morgenkarten für den 3. und 4. Januar zeigen die Hauptphasen dieser Entwickelungsweise für die beiden ersten, schärfer ausgesprochenen Fälle; die auf der Bahnenkarte für die Abende dieser Tage aufgeführten Positionen der barometrischer Minima sind aus eigens dazu entworfenen Abendkarten bestimmt, welche hier der nothwendigen Beschränkung wegen fortgelassen sind, jedoch für die hier dargelegte Auffassung der Vorgänge maassgebend waren; aus demselben Grunde begnügen wir uns für die beiden ersten Tage mit dem Hinweis auf die amerikanischen Isobarenkärtchen und drucken nur unsere Karten des 3. und 4. hier ab, weil an diesen Tagen die Darstellung auf den ersteren wegen Mangels an Material der Wirklichkeit nicht entspricht.

*) Eine Abhandlung über die mittleren Zugstrassen der barometrischen Minima auf dem Nordatlantischen Ozean vom Verfasser dieses wird demnächst im Jahresbericht der Hamburger Geographischen Gesellschaft und, in anderer Form, im Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean erscheinen.

Digitized by Google

Am Morgen des 1. Januar liegt ein tiefes, aus dem südlichen Theile der Vereinigten Staaten gekommenes Minimum (A) über der Neufundlandsbank. Auf seiner Westseite herrschen nördliche Winde mit allgemeinem, an der Küste leichtem, im Inneren Canadas aber starkem Frost (Quebec —17° C.); auf seiner Ostseite stürmische südliche Winde mit hoher Wärme, Regen und theilweise Gewitter. Die Temperatur ist in der Nähe des Minimums 6° C., 400 Sm. davon nach W hin, in Nova Scotia, —4°, in derselben Entfernung nach SE von ihm aber +18°, nach den Beobachtungen von drei Schiffen.

Die Grösse dieses Temperaturgegensatzes möchte man der von SSW nach NNE langgestreckten Form der Depression zuschreiben, welche die südlichen und nördlichen Winde aus weiter Ferne unvermischt neben einander fliessen liess; allein die rasche Zunahme der Temperatur innerhalb der nördlichen Winde selbst mit der Entfernung vom Lande deutet darauf hin, dass wir es hier hauptsächlich mit der Wirkung der warmen Meeresströmung auf der einen und des durch Ausstrahlung erkalteten Erdbodens auf der anderen Seite zu thun haben. Denn während an der Küste bis nach Virginia hinab die Temperatur —4° bis —5° beträgt, ist sie auf 3 Schiffen, welche in etwa 160 Sm. Entfernung vom Lande zwischen 36° N und 41° N sich befinden, +3 bis +4°, bei stürmischem Nordwind, und auf einem Schiffe in 36° N und 65° W, also in etwa 480 Sm. vom Lande, ebenfalls bei steifem Nord, sogar +14°.

In den folgenden beiden Tagen bilden sich, während die Depression im Ganzen nordostwärts schreitet, an ihrem nordwestlichen und südwestlichen Rande zwei starke Theilminima aus, A_1 und IV, von denen das erstere durch die Davisstrasse und Baffinsbai gegen NNW sich fortpflanzt und bald unserem Gesichtskreis entschwindet, während das zweite ungefähr der Bahn des Hauptminimums nach Island und den Faröern folgt, von dort aus aber nicht wie jenes nach Süd-Skandinavien geht, um dort rasch zu verschwinden, sondern sich längs der Ostküste Grossbritanniens südwärts wendet und, trotz erheblich verringerter Tiefe, die Witterung eines grossen Theiles von Europa in den Tagen vom 6.—11. Januar beherrscht, namentlich weil im Rücken desselben auf den britischen Inseln sich sehr hoher Luftdruck einstellt.

Die erste Entstehung dieses bemerkenswerthen Minimums scheint in der Weise stattgefunden zu haben, dass innerhalb der in der Richtung ihrer Bahn langgestreckten Depression A der Luftdruck im Laufe des 1. südlich von Neufundland weniger stieg, als bei dieser Insel selbst, so dass ein Rest der Depression dort zurückblieb. Die ausgedehnten Niederschläge, welche auf dem Entstehungsheerd des Theilminimums stattfanden, deuten darauf hin, dass das Emporgedrängtwerden der feuchten Luft über dem Golfstrome durch die frostige amerikanische Luft, welche der starke NNW in der Höhe mit grösster Schnelligkeit und weit geringerer Gelegenheit zur Erwärmung herüberbrachte, eine wesentliche Rolle bei dieser Entwickelung spielte; jedoch ist zu bemerken, dass bei Neufundland, wo das Barometer rascher stieg und die Brücke etwas höheren Druckes sich bildete, durch welche die Abschnürung des Theilminimums sich vollzog, die Zunahme der Temperatur nach SE, wenigstens im Meeresspiegel, ungefähr ebenso rasch war, wie gegenüber Neuschottland.

Ferner bestand bereits am Morgen des 1. eine Ausbuchtung der Isobare 760 mm (A_2 der Bahnenkarte), welche die grossen Seen umfasste und nach NE offen war; zwischen dieser und dem tiefen Minimum auf dem Ozean herrschte im St. Lorenzthale und an der ganzen atlantischen Küste der Union heiterer Himmel; die Temperatur war dabei auf dem Mt. Washington bei stürm. NE höher als am Westfusse des Berges, in Burlington (dort —12°, hier —13° C.), und nur 6° niedriger als in Portland an der Seeküste. Zur folgenden Nacht trat jedoch, während die gedachte Ausbuchtung sich südostwärts bewegte, über dem ganzen Seengebiet Schneefall ein und stieg die Temperatur in Burlington zum Morgen des 2. auf —5½° C., während sie auf dem Mt. Washington dieselbe blieb. Dem Schneefall folgte, von W fortschreitend, wiederum völliges Aufklaren mit rasch steigendem Barometer, wobei die Temperatur nicht nur auf den unteren Stationen, sondern auch auf dem Gipfel bedeutend sank, sodass sie am Morgen des 3. dort —27° C. betrug und die Temperaturdifferenz zwischen Fuss und Spitze nunmehr, bei heiterem Himmel und in der Mitte eines barometrischen Maximums, ebenso gross war wie am vorhergehenden Tage bei Schneefall und in der unmittelbaren Nähe eines Theilminimums; aber diese Druckvertheilung erstreckte sich nur auf die unterste Luftschicht; denn auf dem Gipfel des Mt. Washington herrschte am 2. leichter West (4 m. p. s.), am 3. aber Sturm aus NW (24 m. p. s.), so dass die rasche Zufuhr kalter Luft in der Höhe der ruhigen Ausstrahlung in der Tiefe die Wage hielt; die Temperatur-Abnahme mit der Höhe betrug an diesen Tagen im Durchschnitt gegen die beiden Stationen Burlington und Portland nicht ganz 0.6° C. auf 100 m.

Digitized by Google

Das erwähnte, auf der Bahnenkarte mit A_2 bezeichnete Randgebilde trat am 3. in nähere Beziehung zu IV, entwickelte sich in der Nacht vom 3. auf den 4. zu einem intensiven, zwischen den barometrischen Maxima im Westen und Südosten eingekeilten und, ausser auf seiner Nordostseite, aus stürmischen Winden bestehenden Wirbel, unterlag jedoch schon am folgenden Tage (dem 5.), als das starke Minimum D von W heranrückte und auch im SE der Druck bedeutend abnahm, einer raschen Rückbildung, und scheint als eine südöstliche Verlängerung der Depression D am 7., als die letztere Grönland erreichte, geendet zu haben. Die Entwickelung dieses Wirbels auf dem Ozean zeigen die hier beigegebenen Karten vom 3. und 4.; die Ausbuchtung, aus welcher er entstand, kann im „International Bulletin" vom 1. und 2. Januar verfolgt werden. Wie intensiv dieser Wirbel auf dem Höhepunkt seiner Ausbildung war, zeigen die Berichte des Schiffes „Charlotte" und des Dampfers „Hannover"; da auf der Charlotte, an welcher das Theilminimum A_2 südlich vorüberging und welche rasch aus der Rückseite von A in jene von A_2 überging, dieser Wechsel nicht sehr deutlich markirt ist, fügen wir noch eines von den weiter östlich segelnden Schiffen, die „Seenymphe", hinzu.

		Hannover (J. No. 18)			Charlotte (J. No. 840)			Seenymphe (J. No. 818)		
		Ort	Bar.	Wind	Ort	Bar.	Wind	Ort	Bar.	Wind
	8h a. m.	40.2 N 60.6 W	751.2	S 5		750.4	NWzN 5		58.5	WNW 7
3./1.	12h a. m.		45.2	WNW 8	45.1 N 50.7 W	54.4	NWzN 6	40.1 N 46.4 W	59.0	W 7
	4h p. m.		48.6	NNW 10		58.2	NWzN 5		61.7	W 7
	8h p. m.	40.0 N 58.8 W	53.3	N 10—11		58.4	NNW 4		63.1	WNW 7
	12h p. m.		56.6	NzW 11		54.6	E 5		62.5	SSE 5
	4h a. m.		63.1	NzW 11		46.2	NNE 6		59.0	S 8
	8h a. m.	40.3 N 57.9 W	65.8	NNW 11		49.3	NNE 9		58.6	S 8
4./1.	12h a. m.		——	————	43.5 N 53.5 W	63.0	NNE 10	40.8 N 43.1 W	55.1	S 6
	8h p. m.	40.7 N 56.2 W	68.0	NzW 8—7		69.9	NzW 10		57.5	WSW 7

Auf dem Dampfer „Hannover" war von 4h p. m. am 3. Januar an „voller Sturm bei sehr hoher wilder köpfender See, sodass 12h Nachts beigedreht werden musste. Furchtbare See, das Schiff immer mit Seewasser bedeckt; besonders bemerkenswerth, dass der Wind erst anfing abzunehmen, nachdem das Barometer nicht mehr stieg, sondern Neigung zum Fallen zeigte, obgleich der Wind Nord blieb".

Im Journal der „Charlotte" finden sich folgende Bemerkungen: am 3. um 2h a. m. sprang der schwache Wind von S z E auf NW, worauf er rasch zunahm; am 4. Wind um Mitternacht puffig, um 8h a. m. schnell bis zum heftigen Sturme zunehmend, sodass wir gegen Mittag beidrehten; von da bis Mitternacht schwerer Sturm mit Schnee, gewaltig hohe Wasserberge, das leichte Ballast geladene Schiff in einer beständigen Wasserwolke; nach Mitternacht schnell abnehmender Wind, hielten um 2h wieder ab.

Die „Seenymphe" hatte am Vormittag des 3. „beständig Böen mit Regen", Nachmittags steife, zur Nacht abnehmende Briese; am 4. Mittags harte Böen mit Regen.

Sehr ähnliche Vorgänge, wie die hier vom 1.—4. Januar geschilderten, traten in denselben Gegenden auch in den Tagen vom 12.—14. Februar auf. Auf der beigegebenen Wetterkarte vom 13. Februar ist zugleich, um die Entwickelung zu zeigen, ausser den ausgezogenen Isobaren von diesem Tage, mit schattirten (gestrichelten) Linien, Zahlen und Worten auch die Druckvertheilung vom Morgen des 12. angegeben. An

Digitized by Google

jenem Morgen des 12. lag eine, von Neuschottland heraufgekommene Depression am Eingang der Davisstrasse, welche an der Neuenglischen Küste Westwind mit heiterem Himmel und etwa 10° Frost hervorrief; mit der Entfernung südwärts von der Küste nahm die Temperatur — bei nordwestlichen Winden — rasch zu, auf dem 61. Längengrad hatte ein Schiff in 42° N. +1°, ein zweites in 39½° N. +11°. Südöstlich von Neufundland wurde in 45° N. und 52° W. —2° bei NW 7, in 41° N. und 45° W. +17° bei SW 6 beobachtet; ungefähr in die Mitte zwischen diesen beiden Schiffen scheint die erste Anlage eines Theilminimums (D b der Karte) zu fallen, welches sich sehr rasch entwickelte und am Morgen des folgenden Tages (des 13.) das Zentrum eines Wirbels von grosser Ausdehnung und Heftigkeit bildete. Namentlich auf der Westseite des letzteren war der Wind sehr stark, in ca. 120 Sm. vom Zentrum WNW 11, in 360 Sm. NW 10, in 750 Sm. (3 Schiffe) NW 5—8. Wir geben in der folgenden Tafel einen kurzen Auszug aus den Journalen der Schiffe Aeolus, Mozart und Caroline, zwischen welchen dieses Depressionszentrum am 12.—13. passirte, und zwar für die ersteren beiden zur Raumersparniss nur die Angaben über Wind und Barometer, für das letztere, welches dem Zentrum während seiner grössten Stärke am nächsten kam und das schlechteste Wetter zu überstehen hatte, auch einige Angaben über die Witterung etc..

		(No. 853) Aeolus 50—47½°N., 38—42°W.		(No. 858) Mozart 40° N., 45—48° W.		(No. 850)		Caroline			40.5° N., 40° W.
		Bar.	Wind	Bar.	Wind	Bar.	Temp.	Wind	Bewölkg.	Wetter	Bemerkungen
	4h a. m.	751.3	SSE 6	751.5	SW 7	755.1	13.9	S 5	9	*o*	
	8h a. m.	48.0	SSE 7	50.0	SW 6	53.6	13.2	S 6	10	*dr*	Zunehmender Wind mit Regen.
12./2.	12h a. m.	44.6	SSE 8	47.6	W 3	49.3	17.0	SSW 7	10	*r*	
	4h p. m.	42.4	SSE 7	47.7	W 3	47.5	17.0	SSW 7	10	*d*	
	8h p. m.	43.7	WNW 4	47.3	NNE 7	46.3	17.0	SW 6	10	*rd*	
	12h p. m.	44.4	W 3	44.0	N 9	42.3	16.4	WSW 6	10	*qrl*	Schweres Gewitter mit heftigem Regen.
	4h a. m.	45.1	WNW 3	45.8	NNW10	38.6	15.8	SW 6	10	*rlt*	
	8h a. m.	44.1	N 3	48.8	NW 10	37.1	14.5	WNW11	10	*lr*	7h a. m. Wind plötzlich WNW, orkanartig. Regen u. Hagel. Gegen Mittag etwas abnehmend und aufklarend.
13./2.	12h a. m.	42.8	N 6	52.6	NW 9	42.4	12.0	WNW11	10	*ou*	
	4h p. m.	40.7	NNW 6	54.7	NW 8	46.3	10.8	WNW10	7	*uq*	
	8h p. m.	41.2	NNW 7	57.9	NNW 6	48.9	9.5	WNW 9	8	*uq*	
	12h p. m.	42.0	NW 9	59.4	NNW 3	50.2	8.9	WNW 9	8	*bq*	Anhaltend schw. Sturm, st. Hagelböen aus WNW von 5—10 Min. Dauer.
	4h a. m.	43.4	NW 8	55.6	NW 3	51.7	7.0	WNW 9	6	*cq*	
	8h a. m.	45.9	NW 8	53.6	E(S) 6	54.3	7.0	WNW 9	8	*cq*	Hohe, durcheinander laufende See.
14./2.	12h a. m.	46.4	W 7	50.5	W 1	54.3	8.2	WNW 8	10	*oq*	
	4h p. m.	45.7	WSW 4	52.3	WNW 4	50.0	11.4	SSW 8	10	*r*	Nachmittags zog sich der Wind südwestlich mit Regen, gegen Abend aber wieder nach WNW.
	8h p. m.	41.6	SE 5	54.6	NW 3	45.4	10.8	W 10	10	*ro*	
	12h p. m.	36.5	SW 7	55.4	NW 4	47.1	10.8	WNW 9	8	*cq*	
	4h a. m.	34.9	W 6	54.6	NW 4	47.8	10.1	WNW 9	8	*cq*	Schwerer Sturm.
15./2..	8h a. m.	43.9	WNW 6	53.2	N 1	49.0	10.1	WNW 9	8	*uq*	

Man erkennt, wie am 12. gegen Abend das in der Entwickelung begriffene Theilminimum an „Mozart“ vorüberschritt (der tiefste Stand des Barometers wurde auf diesem Schiffe erst auf der Rückseite des Minimums, um 2h a. m. mit 742.7 mm abgelesen), während die Aenderungen des Windes und des Barometers auf dem nordöstlich davon segelnden „Aeolus“ noch unter dem Einfluss des Hauptminimums standen; am folgenden Tage geht um 7h a. m. das inzwischen sehr verstärkte Theilminimum ganz nahe an „Caroline“

Digitized by Google

vorüber, und bekommt „Aeolus“ unter seinem Einfluss Nordwind, wobei sein Barometer wieder zu sinken beginnt, weil das neue Wirbelzentrum sich nunmehr nordwärts wendet; indem es mit abnehmender Tiefe an ihm vorübergeht, steigt sein Barometer wieder mit allmählich von N. nach W. umgehendem Winde. Gleichzeitig kommt zuerst „Mozart“ (das südwestlichste der 3 Schiffe), dann „Caroline“ und „Aeolus“ unter den Einfluss eines neuen Wirbels (D *c*), welcher am Westrande der grossen Depression am 13. über Labrador als Ausbuchtung der Isobare von 750 mm entstanden war, sehr ähnlich dem oben beschriebenen Minimum A_2 im Januar.

Noch tieferer Barometerstand in der Nähe dieses Wirbelzentrums wurde auf den Dampfern „Frisia“ und „Lessing“ beobachtet; an Bord der auf der Heimreise begriffenen „Frisia“ fiel das Barometer, das am Morgen des 13. noch 742.7 mm (bei NNE 5) gezeigt hatte, zu 8^h p. m., bei SE 9, auf 729.4 und zu 1^h a. m., in etwa 49.5° N. und 31.7° W. auf 722.4 mm, worauf es zu 8^h a. m. am 14. wieder auf 736.4 mm (bei S 8) stieg; „in der Nacht sehr schwerer Sturm mit orkanartigen Böen. Luft dick bezogen mit Regen. Gegen Mittag handsamer.“ Etwas östlicher, in etwa 49.5° N. und 35.5° W. wurde am Bord des, auf der Ausreise begriffenen „Lessing“ um Mitternacht der Barometerstand 728.6 beobachtet, mit von SSE nach NW umgehendem Sturm und fortwährendem Regen; um 8^h a. m. NW 11, „orkanartiger Sturm.“ Auf diesem zweiten, rasch westwärts sich bewegenden Schiffe wurde auch die Wirkung des späteren Theilminimums (D*c*) sehr stark empfunden, indem der Sturm zur Nacht (14.—15.) mit etwas abnehmender Stärke nach SE umlief und das rapid gestiegene Barometer wieder zu fallen begann, bis der Wind plötzlich mit grosser Heftigkeit wieder nach NW umsprang; seit 4^h a. m. Weststurm mit schweren Hagelböen und häufigem Blitzen im SE.

Sowohl am 1. Januar, als am 12. Februar lag auf dem Ozean gleichzeitig mit der grossen, etwa bei 50° W. sich in nordsüdlicher Richtung langstreckenden Depression ein schwaches, an Tiefe abnehmendes Minimum vor dem Kanal in der Nähe des 15. Längengrades, wodurch die Aehnlichkeit dieser zwei Fälle noch erhöht wird, wenn auch die Geschichte dieses zweiten Minimums in den beiden Fällen ganz verschieden war. Während die Depression VI der Februarkarte sich als der letzte Ueberrest des mächtigen Wirbels darstellt, welchen wir im zweitnächsten Abschnitte zu besprechen haben werden, scheint sich die Depression C des Januar im östlichen Theile des Ozeans gebildet zu haben. Im Laufe des 1. Januar nahm der Luftdruck in der Depression rasch zu, so dass sie nur mit sehr verringerter Intensität ihre merkwürdige Bahn, die sie in die Passatregion führte, zurücklegte. Das Schiff „Mercur“, Kapt. de Haan, welches am 1. in dem offenbar sehr ausgedehnten windstillen Zentralraume dieser Depression in 46° N. und 14° W. sich befand, giebt folgenden merkwürdigen Bericht: von 8^h Abends am 31. Dezember bis $3^1/_2{}^h$ a. m. stürmisch (8—9) aus SSE, dick von Regen, dann plötzlich Windstille, welche mit Mallung über 40 Stunden bis 8^h Abends am 2. Januar dauerte bei stetig und rasch steigendem Barometer, das um 8^a am 1. 756.2, um die gleiche Stunde am 2. 768.2 zeigte; wilde See, Schiff entsetzlich schlingernd.

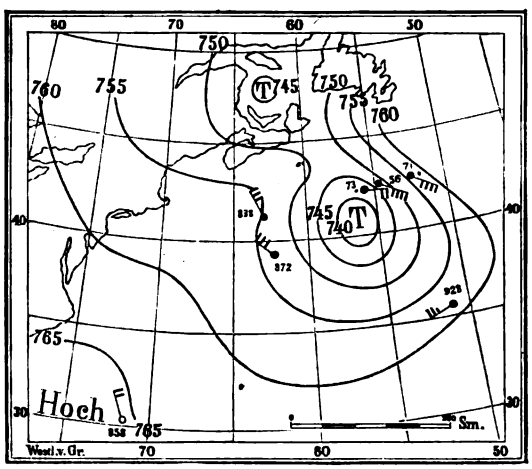
Wie in den Tagen vom 1.—4. Januar und vom 12.—14. Februar, so zeigten sich auch in den Tagen vom 10.—12. und vom 19.—20. März rasche und höchst merkwürdige Umbildungen an Depressionen in der unmittelbaren Nachbarschaft von Neufundland, und zwar waren es in diesen Fällen Verschmelzungen mit plötzlicher starker Vertiefung der Depressionen, wodurch mächtige Wirbel sich entwickelten.

Bei dieser Uebereinstimmung in einigen Zügen sind im Uebrigen die beiden Fälle verschieden. Die Depression D, wiewohl unabhängig entstanden und aus dem fernen Westen gekommen, trat am 8. in nähere Beziehung zu der im ENE davon sich befindenden Depression C, indem der trennende Damm höheren Luftdrucks theilweise geschwunden zu sein scheint. Minima, die am Südwestrande anderer Depressionen liegen, zeigen in der Regel eine Tendenz zur Vertiefung und grösseren Ausbildung; so sehen wir auch in diesem Falle das Minimum D schon vom 9. zum 10. an Tiefe nicht mehr ab-, sondern zunehmen; allein erst im Laufe des 10. wird dieser Vorgang der Austiefung sehr intensiv, sodass am Morgen des 11. ungefähr an derselben Stelle im ESE von Neufundland, wo 24 Stunden früher das schwache Minimum lag, ein um fast 20 mm tieferes, von starken Gradienten umgebenes Minimum sich findet, das alsdann, ziemlich langsam, seinen Weg ostwärts fortsetzt. Bei diesem Stehenbleiben und dieser Intensitäts-Zunahme der Depression D scheint ein Theilminimum eine maassgebende Rolle gespielt zu haben, welches auf ihrer Rückseite entstand und darauf mit ihr verschmolz. Da von Neufundland leider keine anderen Beobachtungen als jene von 7^h

Digitized by Google

35′ a. m. Wash. Z. veröffentlicht sind, und auch die Schiffsbeobachtungen, welche der Seewarte zur Verfügung stehen, an diesen Tagen aus dem westlichen Theile des Ozeans nördlich von 42° N. sehr spärlich sind, so lässt sich der Vorgang nicht genauer verfolgen; die Wetterkarten vom amerikanischen Kontinent und die Beobachtungen des Dampfers „Cimbria“ zeigen indessen deutlich, dass noch am Abend des 10. das Theilminimum D_1 als gesondertes, sich ostwärts fortpflanzendes Gebilde vorhanden war. Auf der nach Europa dampfenden „Cimbria“, welche um 8^h p. m. des 10. in 44°.2 N. und 54°.7 W. sich befand, ging am Abend der frische Wind von NW langsam nach SW, mit Schneefall und rasch fallendem Barometer; am folgenden Morgen 8^h a. m. war der Wind W 7, die Luft dick von Schnee, das Barometer 737.4 mm, 24.6 mm tiefer als 24 Stunden vorher. Das Theilminimum hatte also das Schiff eingeholt, welches nun 3$^1/_2$ Tage lang, bis zum 14., mit dem tiefen, aus der Verschmelzung beider Minima entstandenen Wirbelzentrum Schritt hielt, in dessen nächster Nachbarschaft bleibend. Während der ersten 24 Stunden hatte dabei der Dampfer nur starken bis steifen Wind aus WNW bis WSW, mit anhaltendem Schnee- oder Graupelfall und einem Barometerstande von 736—738 mm; erst am Abend des 12. März, als das Barometer zu steigen begann, trat SW-Sturm mit heftigen Regen- und Hagelböen und sehr hoher See ein, welcher auch am Vormittage des 13. fortdauerte, bei rasch zunehmendem Luftdruck; das Schiff scheint damals mehr in die Vorderseite des Wirbels gelangt zu sein, an welcher schon am 12. Morgens nach anderen Berichten starker Sturm herrschte; seine Entfernung vom Zentrum dürfte hingegen sich dabei nicht sehr verändert haben, sondern auch in diesem selbst scheint der Luftdruck, wenngleich langsamer, gestiegen zu sein. Die Vorgänge am 14. und 15., die Langstreckung der Depression und Ausfüllung ihrer Mitte unter Bildung schwacher Wirbel am Polarkreise und im Osten der Azoren sind ganz ähnlich den im folgenden Abschnitte zu besprechenden, nur schwieriger zu verfolgen, weil weniger deutlich ausgeprägt, und ferner abweichend in Bezug auf die Lage des nördlichen Minimums, welches nicht auf der Baffinsbai, sondern in der Dänemarkstrasse sich zeigte, vielleicht indessen aus einem von der Baffinsbai am 12.—13. gekommenen Minimum entstanden war.

Nachdem hierauf eine Depression (H) von Virginia über Neufundland nach Grönland fortgeschritten war, kam im Westen und später SW von derselben eine neue (J) von den Hudsonsbailändern südostwärts nach der atlantischen Küste, welche am 18. ihre Richtung in eine nordöstliche änderte und am Morgen des 19. zwischen Nova-Scotia und New-Brunswick lag. Am folgenden Morgen des 20. März finden wir am Nordende Neufundlands ein weit (etwa 22 mm) tieferes, von starken Gradienten umgebenes Minimum, welches man ohne Kenntniss des Zustandes vom zwischenliegenden Abend für direkt durch blosse Vertiefung aus J hervorgegangen ansehen würde. Die Beobachtungen einer Reihe von (7) Schiffen zeigen indessen, dass im Laufe dieser 24 Stunden ein tiefes barometrisches Minimum (K), das den Charakter tropischer Wirbel besass in einer fast genau süd-nördlichen Richtung hinaufzog und mit der Depression J verschmolz.



Das nebenstehende Kärtchen zeigt den Zustand um 8^h Abends des 19.; die kleinen Ziffern geben die Nummern der Schiffsjournale an; von diesen reproduziren wir im Folgenden einen Auszug aus den Journalen dreier Schiffe, deren erstes östlich, das zweite westlich der Bahn dieses Wirbelzentrums segelte und das dritte, nördlichste, der Dampfer „Oder“, diese Bahn selbst schnitt und dabei nahe an dem Zentrum vorbeiging. Das letztere Schiff hatte in der Nacht vom 19./20. von 8^h p. m. bis 1^h a. m. schweren Sturm mit beständigem starkem Regen, sehr hohem, unregelmässigem und kurzem Seegang und rasch fallendem Barometer, welches um 1^h a. m. auf 734.5 mm stand; darauf Sturm etwas nachlassend, um 1$^1/_2{}^h$ plötzlich total aufklarend, Barometer steigend; sehr wilde, durch einander laufende See; um 3^h a. m. klarer Sternhimmel bei SSW 8—9; um 4^h a. m. Sturm abnehmend, sehr kurzer, wilder, brandung-ähnlicher Seegang, auffallend hellgrüne Farbe des Wassers; im Laufe des 20. abnehmender Wind und Seegang, langsam steigendes Barometer, Himmel theils bezogen, theils leicht bewölkt. Ueber die ferneren seltsamen Schicksale des starken, aus dieser Verschmelzung hervorgegangenen Wirbels werden wir im letzten Abschnitt sprechen.

Digitized by Google

		Triton (No. 928)			Henry (No. 872)			Oder (No. 56)		
		Ort	Bar.	Wind	Ort	Bar.	Wind	Ort	Bar.	Wind
	8h a. m.	35.1 N 51.0 W	764.9	SSE 8—9		752.6	NW 4	42.1 N 57.7 W	755.6	SSE 7—8
19./3.	12h a. m.		59.7	SSE 10—11	39.6 N 61.7 W	52.7	NNW 5		—	——
	4h p. m.		57.6	S 8		51.8	WNW 5		—	——
	8h p. m.		57.3	SW 5		52.7	WNW 6	42.5 N 54.7 W	46.1	ESE 9
	12h p. m.		57.7	WSW 5	39.2 N 62.0 W	54.0	NW 6		34.9	SSE 10
20./3.	4h a. m.		58.3	WSW 5		54.3	WNW 9		41.1	SW 8
	8h a. m.	35.7 N 50.5 W	59.7	W 5—6		54.4	W 9	43.1 N 52.1 W	45.1	SW 7

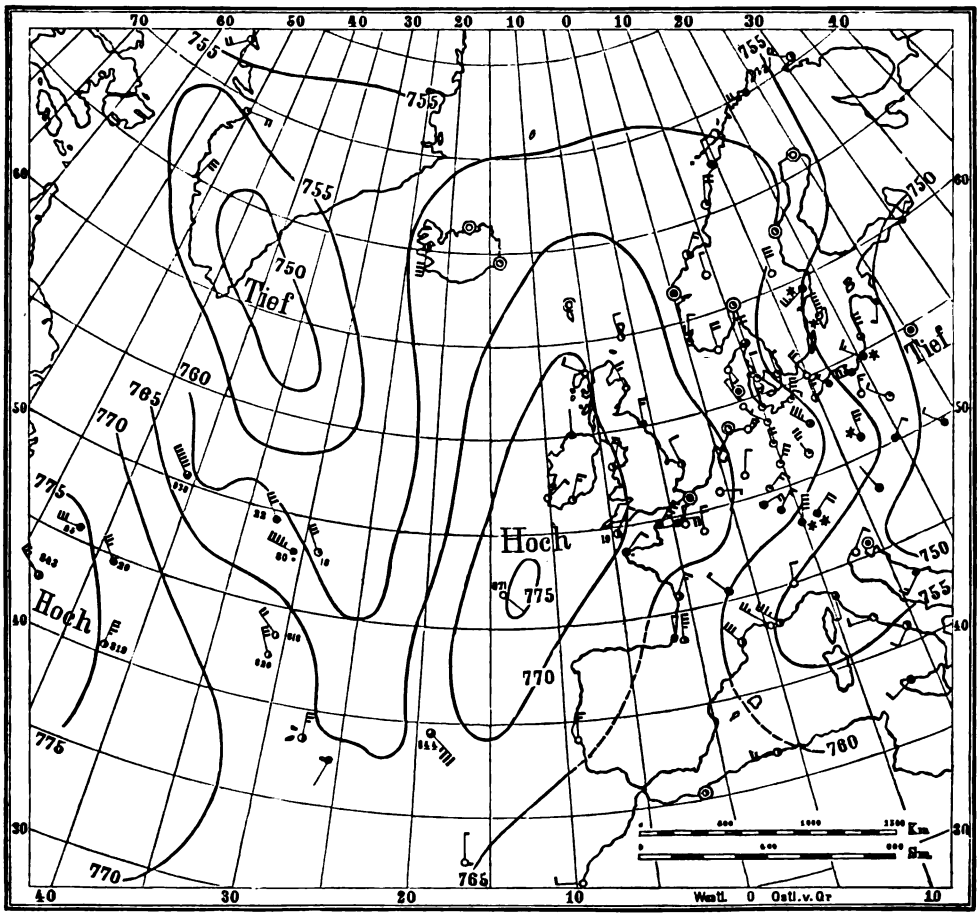
3. Theilung von Westen gekommener Depressionen in etwa 36° W. und 51° N. in einen nordwestlichen und einen südöstlichen Wirbel und daran sich knüpfende Vorgänge.

Aus den Bahnenkarten ist ersichtlich, dass besonders im Januar und der ersten Hälfte des Februars 1878 der Fall häufig war, dass die aus Canada oder den Vereinigten Staaten gekommenen Depressionen zwischen Neufundland und dem Meridian 30° W. v. Gr. sich nordwärts oder selbst nordwestwärts wandten und nach Grönland fortpflanzten. In einer Reihe von Fällen, insbesondere am 7., 9. und 30. Januar, 1., 10. und 15. Februar und am 14. März fand diese eigenthümliche Wendung in der Weise statt, dass die Depression zunächst eine (durchschnittlich von NNW nach SSE) langgestreckte Form annahm und darauf in zwei Theile zerfiel, den nördlichen, welcher in den meisten Fällen (namentlich den zwei ersten und jenen im Februar) an der westgrönländischen Küste während der folgenden Tage eine deutliche Fortbewegung nach Norden zeigte, und einen südlichen Theil, welcher meist recht unregelmässigen Wandelungen unterlag, in zwei Fällen (7. Januar und 1. Februar bezw. 30. Januar) mit anderen, von SW kommenden Depressionen verschmolz, in zwei anderen (9. Januar und 14. März) sich nach S und SE gegen die Nordwestküste Afrikas fortpflanzte, in einem Falle (10. Febr.) mit rasch abnehmender Tiefe nach Irland und nur in einem Falle (Mitte Februar) unter Beibehaltung bedeutender Ausbildung nach NE, nach Island und der Nordspitze Europas fortschritt. Ein Theil dieser Fälle findet sich auf den hier beigegebenen Wetterkarten illustrirt. In allen fand — bemerkenswerth genug — die Theilung ungefähr in derselben Gegend statt, nämlich durchschnittlich in etwa 51° N. und 36° W., also gegen 10 Grade südlich und einige Grade östlich von Kap Farewell und ziemlich in der Mitte zwischen Nova-Scotia und Irland.

Besonders interessant ist unter diesen Fällen jener vom 9. Januar, welchen wir deshalb durch die Morgen-Karten vom 9. und 11. und den untenstehenden Holzschnitt vom 9. Abends den Lesern vorführen. Die Depression G, welche sich am 7. Januar südlich von Neufundland aus einem schwachen, von Amerika herübergekommenen Ausläufer ausbildete, stellte an diesem Tage immerhin nur ein südwestliches Anhängsel des langgestreckten Gebietes niederen Druckes dar, welches von den Depressionen D und A_2 in der Umgebung der Davisstrasse gebildet wurde; erst im Laufe des folgenden Tages, nachdem die Depression A_2 verschwunden oder mit G verschmolzen und D weiter nordwärts fortgeschritten war, individualisirte sich G unter bedeutender Zunahme an Ttiefe, so dass sie am 9. Morgens als wohl ausgebildeter Wirbel auf der Mitte des Ozeans lag, welcher in der Nähe des 50. Breitengrades zwischen den Meridianen 35° und 42° W. oder weiter westlich Nordweststurm von der Stärke 8—10 mit Hagel, Regen und Schneeschauern und unter 28° W. stürmischen SW-Wind mit Regen zur Folge hatte. Im Osten wie im Südwesten von der Depression lagen Gebiete hohen Druckes, das erstere war im Rücken der grossen Depression IV zum 6. auf dem Ozean entstanden und lag nun an der Westküste der britischen Inseln als ein von N nach S gestreckter Luftwall mit mehr als 770 mm Druck; das zweite, noch bedeutendere Gebiet hohen Druckes, in welchem

Digitized by Google

der Barometerstand über 780 mm betrug, lag am 9. südlich von Neufundland, und war hervorgegangen aus dem von Manitoba ostwärts gewanderten Maximum No. IV der A. M. W. R. Schon am Abend des 9. hatte sich, wie die nebenstehende Karte von 8^h p. m. zeigt, das Bild wesentlich geändert, indem der Luftdruck an dem Orte, wo am Morgen das Minimum lag, um 10 mm gestiegen war mit nach NW umgehendem Winde, gleichzeitig aber in Südgrönland um etwa ebensoviel gesunken war mit von SW nach NE umspringendem Winde, so dass das Gebiet niedrigsten Luftdrucks eine von NW nach SE langgestreckte Form angenommen hatte, eine lange Rinne zwischen den beiden barometrischen Maxima bildend, welche noch dadurch an Länge gewann, dass auf den Azoren gleichzeitig das Barometer um $2^1/_2$ bis 3 mm gefallen war. Wenngleich diese letztere Bewegung zunächst nicht andauerte und erst zum



11. eine weitere entschiedene Abnahme des Luftdrucks auf den Azoren stattfand, verwandelte sich doch sehr rasch, schon zum Morgen des 10., die besagte Rinne durch weitere Zunahme des Luftdrucks in der Mitte derselben um etwa 4 mm in eine starke Depression über Südgrönland und eine geringe südlich der Azoren, auf welchen letzteren der leicht bis frisch wehende Wind nunmehr NE geworden war. Nur ein schwacher Ausläufer G_2 der nördlichen Depression deutete noch die Spur der Rinne an. In der folgenden Nacht vom 10. zum 11. vertiefte sich die Depression G_3 bedeutend unter starker Zunahme der Gradienten, so dass auf den Azoren und auf Schiffen nördlich von diesen Inseln die nördlichen Winde eine Stärke von 6—8 erhielten, während in 22° W. und 37° N. das Schiff „Merkur" (Journal No. 844) am Morgen des 11. SSE-Sturm hatte, der in orkanartigen Böen die Stärke 11 erreichte, mit strömendem Regen, worauf um Mittag der Wind von S 9 nach NW 9 ausschoss und am Morgen des 12. von NNW 9 allmählich in ENE 8 überging. Gleichzeitig nahm der Druck westlich von 45° W. rasch ab, indem die längs der amerikanischen Küste nordostwärts vorrückende Depression J sich vom 10. zum 11. sehr vertiefte (um 10 mm) und erweiterte, und das vorerwähnte westliche Gebiet hohen Druckes auf einen immer schmäler werdenden, von NNE nach SSW gestreckten Streifen reduzirt wurde, welcher sich nordostwärts quer durch das am 9. Abends von der Rinne niederen Druckes eingenommene Gebiet nach dem westeuropäischen Maximum fortsetzte, welches letztere sich nach dem Kanal verschoben hatte. Dieser Streifen höheren Druckes, in welchem übrigens der Barometerstand kaum mehr 775 mm erreichte, trennte somit am 11. und 12. (vgl. die Karte vom 11. Morgens) die azorische Depression auf der einen Seite von dem neuen amerikanischen Wirbel J und von der in Nordgrönland verschwindenden Depression G_1, sowie der aus ihrem südlichen Theile in der Dänemarkstrasse entstehenden No. VII auf der anderen Seite. An den folgenden beiden Tagen, dem 13. und 14. Januar, pflanzt sich die letztere Depression ostwärts fort, indem sie zunächst längs dem

Digitized by Google

64. Parallel sich langstreckt und darauf, sich rasch abrundend, mit noch grösserer Tiefe an der norwegischen Küste erscheint, worauf sie abermals sprungweise gegen Zentralrussland sich verschiebt. Gleichzeitig setzt die amerikanische Depression J ihre Bahn bis zum 13. Abends nordostwärts fort; denn auf dem Schiffe „Elena“ in 50° N. und 41° W. geht im Laufe dieses Tages der Wind, bei ungefähr gleichbleibendem Luftdruck von 746½ mm, aus S nach W um; in der folgenden Nacht steigt jedoch daselbst, bei wieder nach WSW zurückdrehendem Winde, das Barometer um fast 8 mm, während es in Südgrönland um 5 mm fällt, in Island aber ebenfalls (um 5 mm) steigt; das Minimum scheint sich demnach, ähnlich vielen anderen, gegen NW nach Grönland gewandt zu haben; jedoch nur auf kurze Zeit, denn am Morgen des 15. finden wir das Barometer in Südgrönland wieder rasch gestiegen, während es nun auf Island stark gefallen ist, worauf in den folgenden 24 Stunden eine deutliche Fortpflanzung einer starken Depression an der Nordküste Islands entlang nach dem Norwegischen Meere zu beobachten ist. Diese auf der Karte mit K bezeichnete Depression scheint an ihrem südöstlichen Rande einen Ausläufer besessen zu haben, welcher sich bei Erreichung der Nordsee stärker ausbildete, individualisirte und als No. VIII rasch das östliche Deutschland durchzog, während das Hauptminimum K sich nicht weiter ostwärts fortpflanzte, sondern auf dem norwegischen Meere ausfüllte oder nordwärts entfernte; denn im nördlichen Skandinavien stieg das Barometer im Laufe des 16. und fiel erst wieder am 18. unter dem Einfluss einer fern im Eismeer ostwärts vorüberziehenden Depression.

Wir haben soeben zwei Fälle geschildert, in welchen eine Depression vom Atlantischen Ozean sich nordwärts nach Grönland bewegte (G und J) und unmittelbar darauf eine Depression (VII und K) sich von Grönland ostwärts nach Island und Nordeuropa fortpflanzte. Die Spärlichkeit der Beobachtungen aus dem hohen Norden gestattet in diesen und in vielen anderen ähnlichen Fällen nicht, mit Bestimmtheit zu entscheiden, welcher Art der Zusammenhang des nach Grönland gelangenden und des von dort ostwärts gehenden Minimums ist, ob das erstere direkt durch Einbiegen in eine neue Richtung zum letzteren wird, oder ob dieses eine Ausbildung auf der Südseite der vielleicht weiter nach den amerikanischen Polargegenden fortschreitenden, ersteren Depression ist. Wir erwähnen dieses hier, weil solche Fälle häufig sind und, da die Entscheidung hier völlig von einigen wenigen Beobachtungen an den Stationen der Westküste Grönlands abhängt, es leicht möglich ist, dass in Wirklichkeit sehr ähnliche Fälle eine wesentlich verschiedene Behandlung erfahren.

Dass es in den Eingangs dieses Abschnittes erwähnten und auf der Bahnenkarte so dargestellten Fällen sich wirklich um eine Fortpflanzung der Depression längs der Grönländischen Westküste von Süd nach Nord handelte, mag folgende Zusammenstellung beweisen, in welcher der gleichzeitige Stand des Barometers für vier Termine täglich (2^h a. m. durch Interpolation bestimmt) an den drei Stationen dieser Küste im Durchschnitt der folgenden sechs Fälle aufgeführt ist: 6. Januar 9^p bis 8. 8^a, 9. Januar 9^p bis 11. 8^a, 28. Jan. 8^a bis 29. 9^p, 2. Febr. 2^a bis 3. 2^p, 10. Febr. 8^a bis 11. 9^p, 15. Febr. 8^a bis 16. 9^p.

Mittel der 6 Fälle	Godthaab . (11 m)	46.1	42.4	*40.1*	*40.4*	43.4	44.8	47.6
	Jakobshavn (13 m)	52.5	48.0	45.4	*42.4*	*41.2*	43.7	46.1
	Upernivik . (3 m)	54.5	52.8	50.8	48.3	*45.2*	*45.2*	46.1

Der tiefste Barometerstand trat somit in diesen Fällen in Upernivik durchschnittlich 12 Stunden später ein als in Godthaab, doch fiel das Barometer an letzterem Orte lange nicht so tief als am ersteren (um 5 mm, dem Höhenunterschied würde nur eine Differenz von 0.8 mm entsprechen), was entweder davon herrühren kann, dass die Minima weiter vom letzteren Ort vorbeigingen, oder davon, dass mit ihrer Bewegung nordwärts die Minima an Tiefe verloren; in der That scheint diese letztere Ursache die überwiegende gewesen zu sein. Ueber diese einzelnen Fälle möge man sich aus dem meteorologischen „Jahrbuch des Dänischen Instituts“ ein Urtheil bilden, für welches auch die gleichzeitigen Windaufzeichnungen ein wesentliches Moment bilden können.

Noch komplizirter und deshalb auch unklarer als die oben geschilderten Vorgänge vom 8.—10. Januar waren diejenigen am Schlusse dieses und Anfang des folgenden Monats. Zuerst sehen wir mehrere Depressionen hinter einander, N, P, Q, über Neufundland nordostwärts fortschreiten und sich gegen Grönland wenden, wo sie unseren Blicken entschwinden, und am 30. Januar am Südrande der letzten derselben ein Theilminimum entstehen (Q_I), dessen Lage noch am Nachmittage dieses Tages durch die Beobachtungen der

Digitized by Google

beiden Schiffe erkennbar ist, welche wir am Schlusse dieses Abschnitts mittheilen; das eine („Caroline") war noch auf der Ostseite des Theilminimums; während das andere bereits auf seine Westseite gelangt war; doch entschwindet dieses Theilminimum rasch unseren Blicken und scheint sich ostwärts fortschreitend zu verlieren, während ein zweites stärkeres (Q_2) an seine Stelle tritt; auch dieses indessen entfernt sich sehr rasch, wie es scheint nordwestwärts nach Grönland, denn zum Abend des 1. Februar ist das Barometer auf drei Schiffen in ca. 47° Br. und 34°—40° L. rasch (seit 8^a ca. 10 mm) gestiegen mit abnehmendem Weststurme, an der Westküste Islands gestiegen mit starkem Südwind, in Godthaab hingegen rasch (12 mm) gefallen mit auffrischendem NNE. Gleichzeitig bildete sich eine ephemere flache Depression östlich von den Azoren innerhalb des Gebietes mit hohem Luftdrucke aus; in der Nacht hatte der Dampfer „Hannover" in 21° W. stürmischen SSE und S mit heftigem Regen, im Laufe des 2. lief der Wind auf dem südwestwärts gehenden Schiffe durch W nach N um und flaute ab, mit aufklarendem Himmel und wieder von 765 auf 769 mm steigendem Barometer. Das tiefe Minimum (Q_3), welches am Morgen des 2. südwestlich von dem Punkte lag, auf welchem Q_2 24 Stunden früher sich befand, und welches auf 4 Schiffen zwischen 40° und 43° W. und 38° und 46° N. Südsturm (Stärke 7—10) mit Regen hervorrief, muss westlich von dieser Gegend neu entstanden sein. Da uns keine Beobachtungen für den Abend des 1. Februar aus diesen Breiten zwischen 45 und 65° W. zu Gebote stehen, so lässt sich über den Ursprung dieses Minimums kein sicheres Urtheil bilden, doch entspricht die auf der Karte gegebene Darstellung, wonach dasselbe erst in der folgenden Nacht nahe dem Orte, wo es am 2. Morgens lag, sich ausbildete und erst später mit dem von Südwesten gekommenen schwächeren Minimum R verschmolz, den bekannten Thatsachen am besten, insbesondere dem Umstande, dass die Existenz eines Minimums südlich von Halifax am Morgen des 2. durch die Beobachtungen einer Anzahl von Schiffen unzweideutig erwiesen wird.

Die unten mitgetheilten Beobachtungen vom „Mozart" zeigen deutlich die getrennte Fortpflanzung dieser beiden Minima am Abend des 2., welche auf dem von der Bahn derselben etwas entfernteren Schiffe „Caroline" in der Windrichtung nicht mehr, in den Aenderungen der Windstärke und des Barometers nur schwach angedeutet ist. Da ferner die Dampfer „Leipzig" und „Gellert" am Abend des 2. (8^p) in resp. 46.2° N., 41.4° W. und 44.7° N., 44.9° W. frischen bis starken NNE mit einem Barometerstande von 751.7 und 750.5 mm hatten, so sind wir genöthigt, so seltsam der Vorgang ist, anzunehmen, dass das Minimum Q_3 bis zum Abend des 2. Februar an Tiefe bis zu etwa 747 mm abgenommen hat und ungefähr nach demselben Orte fortgeschritten ist, wo sich darauf durch Verschmelzung mit dem rasch von WSW heranrückenden und sich vertiefenden Minimum R gegen Morgen des 3. die starke Depression entwickelte, welche in den folgenden Tagen ostwärts sich fortpflanzte, rasch wieder verflachend.

Wir haben es also ebenso hier wie einen Monat früher (vgl. S. 23—24) mit rascher und wiederholter Ausbildung von Theilminima am Südrand einer Depression zu thun, nur mit dem Unterschiede, dass der Schauplatz dieser Vorgänge etwas östlicher verlegt war und die relativen Hauptminima sich in diesen Fällen nicht gegen NE und NNE, nach Island, sondern gegen NW und NNW, nach Grönland hin fortpflanzten.

Der nachfolgende Auszug aus dem Beobachtungs-Journal (No. 858) eines Schiffes, welches durch die stürmischen Winde aus rasch wechselnden Richtungen an diesen Tagen genöthigt war, seinen Ort fast unverändert in etwa 42½° N. und 43° W. beizubehalten und so gewissermaassen eine feste Station im Ozean darstellte, führt die aufs Aeusserste unruhige Witterung vor, welche diese Vorgänge im Luftdrucke begleitete, und mag als Beleg für die Richtigkeit der obigen Darstellung dienen. Die Beobachtungen dieses Schiffes werden durchaus bestätigt durch die gleichzeitigen der Bremer Bark „Caroline", Kapt. Block, (Journal No. 850), welche sich an diesen Tagen in ähnlicher Lage durchschnittlich 120 Sm. nach ESE von „Mozart" befand. Wir dehnen den Auszug auch auf die Tage vom 5.—7. Februar aus, an welchen beide Schiffe in den sogleich (im folgenden Abschnitt) zu besprechenden von SW heranziehenden Orkan geriethen, von welchem sie erst am 9., als dieser Wirbelsturm sich auflöste, definitiv befreit wurden, obwohl das Barometer auf dem „Mozart", wie die Tabelle zeigt, schon seit dem 6. im Steigen war. Zum Vergleich setzen wir linker Hand vor die erste Rubrik der Tabelle die gleichzeitig an Bord der „Caroline" beobachteten Windrichtungen und -stärken (wegen der Missweisung korrigirt, wie auch jene von „Mozart"); die mittleren Positionen dieses Schiffes waren: 43.8° N., 39.9° W. am 30. und 31. Januar, 42.0° N., 40.8° W. am 1.—3. Februar und 40.2° N., 41.4° W. am 5.—7. Februar.

Digitized by Google

Gleichzeitiger Wind auf der „Caroline“	Beobachtungen auf der Bremer Bark „Mozart“, Kapt. Jülicher, in den durchschnittlichen Positionen von 44.2° N. und 43.2° W. am 30. und 31. Januar, 42.9° N. und 42.7° W. am 1.—3. Februar und 41.6° N. und 45.4° W. am 5.—7. Februar						
	Zeit 1878		Luftdruck mm	Temperatur	Wind	Bewölkung	Wetter	Bemerkungen
SSE 7	30./1.	Mitternacht	761.2	15	SSE 7	4	*g*	
SSE 6		4h a. m.	57.4	15	S 8	4	*m*	
S 6		8h a. m.	52.8	16	S 9	4	*m*	Um 9½h a. m. lief der Wind WNW-lich
S 7		12h a. m.	55.1	12.5	W 7	8	*3r*	mit heftigem Regen, Bar. 750.8
SSW 2		4h p. m.	58.7	11	W 7	5	*c*	Abklarende Luft und abnehmender Wind.
Stille		8h p. m.	60.7	11.5	W 5	4	*c*	
NW 3		12h p. m.	59.7	9.5	Stille	6	*m*	
ESE 5	31./1.	4h a. m.	753.6	10	SE 8	8	*ml*	Um 5½ Uhr Morgens lief der Wind in
WSW 11		8h a. m.	50.6	9.5	W 10	10	*ult*	einer schweren Gewitterböe mit Hagel
WNW 10		12h a. m.	53.6	6.5	WNW 10	8	*mhp*	WNW-lich; sehr starke St. Elmsfeuer
W 10		4h p. m.	55.1	5.5	NW 10	8	*mhq*	in allen 3 Toppen.
W 9		8h p. m.	56.4	5.5	WNW 10	6	*mh*	Sehr schwere Gewitterböen mit Hagel.
WNW 9		12h p. m.	57.9	5.5	WNW 10	8	*mh*	
WNW 8	1./2.	4h a. m.	759.8	5.0	WNW 9	5	*mh*	
WNW 8		8h a. m.	62.8	5.5	WNW 8	6	*o*	
WNW 7		12h a. m.	63.8	7	WNW 7	8	*o*	
NW 7		4h p. m.	63.0	7	WNW 6	8	*o*	
W 3		8h p. m.	63.0	7	WSW 3	4	*g*	Von 8h bis 10h p. m. flau und Windstille;
WSW 4		12h p. m.	60.6	9	S 5	10	*m*	nach Mitternacht rasch zunehmender Wind mit dickem Regen, hochanlaufende
SSW 6	2./2.	4h a. m.	751.7	12	S 10	10	*u3r*	wilde See.
SSW 9		8h a. m.	47.8	15	SSW 10	8	*u3r*	Nach 8h a. m. Luft abklarend und Wind
SSW 10		12h a. m.	47.8	18	SW 8	6	*m*	abnehmend.
SW 7		4h p. m.	50.0	17.5	WSW 5	3	*m*	Abklarende Luft u. abnehm. Wind, wilde See.
SW 7		8h p. m.	49.5	15.5	W 3	3	*m*	Um 10h p. m. Windstille; Blitzen über den
SW 6		12h p. m.	46.2	16.5	S 7	6	*u*	ganzen Horizont; drohend aussehende Luft.
SW 7	3./2.	4h a. m.	742.7	15	SSW 9	10	*ltu, 4r*	Starkes St. Elmsfeuer in allen Toppen die ganze Wache von 12 bis 4 Uhr. Heftiger Regen, starkes Gewitter.
SW 8		8h a. m.	40.2	15.5	SW 9	5	*plu*	Um 8h a. m. abklarende Luft und zu-
SW 8		12h a. m.	42.9	14	W 8	7	*p, 1r*	nehmender Wind, gegen 10h a. m. wieder
WSW 7		4h p. m.	45.5	12.5	WNW 8	6	*pc*	abnehmender Wind. Wilde See.
NW 6		8h p. m.	47.9	11	WNW 7	5	*pc*	
NW 6		12h p. m.	50.5	10.5	WNW 6	5	*pc*	
NW 6	4./2.	4h a. m.	751.6	8.5	NW 6	5	*pc*	
NW 6		8h a. m.	55.5	7	NW 6	4	*pc*	
NW 7		12h a. m.	57.1	8	WNW 8	5	*pc*	
NW 7		4h p. m.	60.6	8	WNW 8	6	*cq*	Sehr schwere Böen mit Regen.
WNW 7		8h p. m.	62.2	8.5	WNW 7	4	*cq*	
WNW 5		12h p. m.	63.5	8	WNW 3	3	*cq*	Abnehmender Wind.

Digitized by Google

Gleichzeitiger Wind auf der „Caroline“	Beobachtungen auf der Bremer Bark „Mozart“, Kapt. Jülicher, in den durchschnittlichen Positionen von 44.2° N. und 43.2° W. am 30. und 31. Januar, 42.9° N. und 42.7° W. am 1.—3. Februar und 44.6° N. und 45.4° W. am 5.—7. Februar						
	Zeit 1878	Luftdruck, mm	Temperatur	Wind	Bewölkung	Wetter	Bemerkungen
WNW 4	5./2. 4h a. m.	762.6	7	WSW 2	3	*g*	6h a. m. südliche Brise durchkommend, bis SE laufend.
Stille	8h a. m.	58.6	9	S 6	5	*m*	10h a. m. rasch zunehmender Sturm mit dichtem Regen.
S 6	12h a. m.	46.9	12	SE 10	10	*u2rq*	Schwerer Sturm mit orkanartigen Böen und
SSE 10	4h p. m.	33.1	15	S 11	10	*u4rq*	himmelhoher See; Luft dick von Regen; um 2h drehten bei, Untermarssegel fest, und lagen bei vor Sturmbesan.
SSE 11	8h p. m.	34.8	14.5	WSW 11	6	*uplq*	Gegen 6h abklarende Luft, Blitzen im NW
WSW 10	12h p. m.	35.5	11.5	WSW 11	8	*uplq*	und SE, der Wind lief westlicher, wehte jedoch noch gleich stark die ganze Nacht hindurch, nur nicht mehr so schwere Böen.
WSW 10	6./2. 4h a. m.	735.1	11	WSW 10	5	*upq*	
WSW 10	8h a. m.	35.8	10	WSW 11	5	*upq*	Nach 8h a. m. lief der Wind westlicher,
WSW 9	12h a. m.	36.7	9	WSW 10	6	*upqh*	schwere Böen mit Hagel; sehr hohe See von SW bis WNW; Mittags klare Luft im Zenith, sehr dick in der Kimm.
WSW 9	4h p. m.	35.3	9	WSW 11	8	*uq3hp*	Sehr schwerer Sturm mit orkanartigen Böen,
WSW 9	8h p. m.	36.1	9	WSW 10	5	*uq2hp*	Regen und Hagel und himmelhoher See,
WSW 9	12h p. m.	36.6	8.5	W 11	7	*uqhp*	Wind geht allmählich westlicher.
WSW 9	7./2. 4h a. m.	736.8	8.5	W 10	7	*uqhp*	Dicke drohende Luft in der Kimm, ziemlich
WSW 9	8h a. m.	40.0	7	W 11	8	*uqhp*	klar oben.
WSW 9	12h a. m.	40.9	7.5	WNW 10	6	*uqhp*	
W 10	4h p. m.	36.5	7.5	WNW 10	6	*uqhp*	6h p. m. Sturm etwas abnehmend, setzten
W 9	8h p. m.	43.3	7	WNW 9	5	*uqhp*	das grosse Untermarssegel.
W 10	12h p. m.	45.1	7	WNW 9	5	*uqhp*	

4. Zwei Orkane auf dem Golfstrom am 4.—9. und am 17.—19. Februar.

Auf S. 7 der „Monatliche Uebersicht der Witterung für den Februar 1878“ ist bereits angegeben, das Wetter auf dem Nordatlantischen Ozean sei in der Zeit vom 5. bis 9. und wieder vom 13. bis 21. Februar am unruhigsten gewesen. Die stürmische Aufregung der Atmosphäre erreichte in diesen beiden Zeiträumen ihren Höhepunkt in zwei Orkanen, welche sich aus geringen, vom Mexicanischen Golf über Florida hinweg auf den Golfstrom fortgeschrittenen Wirbeln entwickelten, auf dem letzteren, in der Richtung der Strömung fortschreitend, äusserste Kraft und grosse Ausdehnung erreichten, Europa jedoch nur mit ihrem Rande oder einem schwachen Ausläufer berührten, während sie von der Mitte des Ozeans sich ganz oder theilweise nordwärts nach den Polargegenden wandten. Es sind die beiden auf den Bahnenkarten des Februars mit A und L bezeichneten Erscheinungen.

Die ersten Anfänge beider Depressionen lassen sich leider nicht mit Genauigkeit verfolgen, da sie in den Westen der Vereinigten Staaten und in den Mexicanischen Golf fallen, wo theils die lokalen Verhältnisse, theils der Mangel an Stationen die Untersuchung behindern. Nach den „International Weather Maps“ des *Signal Service* und den zugehörigen Bahnenkarten scheint das Minimum A vom Stillen Ozean

Digitized by Google

herübergekommen oder sich doch über Neu-Mexico aus einem südöstlichen Ausläufer einer Pacifischen Depression gebildet zu haben, während der Haupttheil der letzteren vielleicht nordostwärts nach dem Winnipegsee sich fortpflanzte. Am Morgen des 1. Februars liegt das schwache Minimum deutlich erkennbar in Louisiana; an den folgenden beiden Tagen wird es indessen fast unkenntlich; wir geben seine Positionen nach den amerikanischen Bahnenkarten. Während die Depression von Neu-Mexico nach dem Golf fortschritt, herrschte in ihrem Bereiche grösstentheils trockenes, in Südwest-Texas sogar wolkenloses Wetter, am 2. und 3. wehte in den westlichen Golfstaaten starker Nordwind.

Die früheste Beobachtung, welche uns über diesen Wirbel aus dem Golfstrome vorliegt, ist diejenige des Barther Schoners „Triton“, Kapt. Corswandt, welcher am 4. auf der Reise von Rio-Janeiro nach New-York in unmittelbare Nähe des Zentrums kam. Das folgende ist ein Auszug aus dieser höchst interessanten Aufzeichnung:

		Bar.	Wind	Wetter	Bemerkungen
3. Febr.	8h p. m.	762.6	ESE 3	*o*	Drohende Luft in SSW.
	12h p. m.	58.2	SE 5	*or*	
4. Febr.	4h a. m.	53.0	SzW 9	*oqr*	See sehr unregelmässig; um 8h passirten das Zentrum des Wirbelsturms; Wind mit voller Kraft aus NE einfallend. Ein kleiner Wirbel dicht beim Schiff, 20—30′ im Durchmesser, Höhe 30′, in der Richtung von SW—NE gehend, links gegen die Sonne drehend, Schnelligkeit ca. 100 Fuss in der Minute.
	6h a. m.	50.5	SSW 10		
	8h a. m.	52.9	NE 10	*qr*	
	12h a. m.	53.6	NE 8	*c*	
	4h p. m.	55.5	N 6	*orq*	
	8h p. m.	59.0	NzW 5	*orq*	

Die Temperatur der Luft nahm vom 3. Abends bis zum 5. früh von 15.2° auf 10.8° stetig ab, die des Wassers schwankte nur zwischen 17.1° und 17.4° C. Der Wind blieb nördlich und das Barometer im Steigen bis zum Abend des 6.

Wir finden hier die merkwürdige und wohl sehr vereinzelt stehende Wahrnehmung, dass das Zentrum eines grossen Wirbels, statt von einem windstillen Raume von irgend erheblicher Ausdehnung, von einer grossen Wasserhose eingenommen wird, denn mit dem Fuss einer solchen ist der beschriebene kleine Wirbel von 30′ Höhe offenbar identisch. Dass die Aenderung des Windes und der Barometerbewegung, die mit dem Vorübergange dieser Trombe eintrat, eine dauernde war, ist ein Beweis dafür, dass in der That damit das Zentrum des grossen Wirbels passirt war.

Den Zustand vom Morgen des 5. zeigt die Karte des *Signal Office* von diesem Tage hinreichend genau. Das Zentrum hat an Tiefe um etwa 30mm zugenommen, doch ist die Ausdehnung des Wirbels auch jetzt vergleichsweise gering, da die Gradienten in der Nähe des Zentrums ausserordentlich steil sind. Am nächsten dem letzteren befand sich der Dampfer „Kronprinz Friedrich Wilhelm“, mit mässiger Geschwindigkeit ostwärts dampfend; wir lassen die Aufzeichnungen aus seinem Journal für diesen Tag hier folgen:

		Bar.	Wind	Seegang	Bemerkungen
4. Febr.	8h a. m.	758.7	SE 3	2	Bedeckt, ziemlich ruhige See.
	12h a. m.	54.0	SE 5	—	Trübe mit Regen, zunehmender östlicher Seegang.
5. Febr.	4h a. m.	46.2	SE 7	—	Ununterbrochen Regen, zunehmender östlicher Seegang.
	8h a. m.	32.1	ENE 10	5	Anhaltender starker Regen.
	12h a. m.	25.2	NW 4	—	Meistens Regen, zeitweise Nebel; unregelmässige hohe See; Wind unstät.
	4h p. m.	26.0	NW 10	—	Dick verstopfte Luft, unregelmässige, zunehmende NW-See.
	8h p. m.	28.8	NW 11	9	Orkan, sehr schwere wilde See, drehten bei.

Digitized by Google

Bis zum Morgen des 7. blieb der Dampfer beigedreht unter orkanartigem Nordweststurm und wildem Seegang, bei stetig steigendem Barometer; dann nahm der Wind etwas ab, blieb jedoch nordwestlich bis zum 10. und wehte am 9. in etwa 40° W. wiederum mit der Stärke 10—11.

Inzwischen hatte das Wirbelzentrum am Nachmittage des 5. den Dampfer „Wieland" eingeholt und nun beginnt ein mehrtägiger, äusserst merkwürdiger Wettlauf zwischen dem mächtigen Luftwirbel und zwei der besten Postdampfer unserer Zeit, indem der „Wieland" von der Hamburg-Amerikanischen Linie in nächster Nähe des Zentrums und die „Oder" vom Bremer Lloyd in einiger Entfernung von demselben mit dessen Fortbewegung Schritt hielten, bis beide dasselbe überholten und auf der Vorderseite des an Tiefe abnehmenden und sich umbildenden Wirbels blieben; am 12. erreichten sie den Kanal und an den folgenden Tagen löste sich der Wirbel über den britischen Inseln auf.

		Oder						Wieland					
		Breite	Länge	Bar.	Wind	Wetter	See-gang	Breite	Länge	Bar.	Wind	Wetter	See-gang
5./2.	8h a. m.	42°.9	57°.9	746.9	NNE 7	*cs*	4	44°.6	51°.2	751.0	SE 4	*o*	5
	12h a. m.							45.4	50.4	44.2	E 5	*os*	6
	2h p. m.							—	—	26.4	NE 6	*os*	7
	8h p. m.	43.3	54.9	38.9	NW 9	*os*	8	45.7	49.6	24.4	NE 9	*osh*	8
	12h p. m.							—	—	20.6	NE 9	*os*	9
6./2.	4h a. m.							—	—	20.0	NE 9	*os*	9
	8h a. m.	43.1	51.7	38.7	NW 9	*os*	8	45.9	48.5	18.9	NE 9	*os*	9
	12h a. m.							46.0	48.0	16.8	NE 8	*os*	8
	4h p. m.							—	—	20.8	ENE 6	*o*	6
	8h p. m.	42.7	48.4	38.9	WNW 8	*cs*	7	46.6	46.6	24.4	ESE 5	*o*	5
	12h p. m.							—	—	26.2	ESE 5	*o*	5
7./2.	8h a. m.	42.9	44.9	38.8	WNW 9	*c*	7	48.1	43.8	27.8	ESE 5	*c*	5
	8h p. m.	43.7	41.4	39.9	W 7	*c*	6	48.9	40.7	28.2	S 4	*b (c)*	3
8./2.	8h a. m.	44.6	38.3	41.1	WSW 4	*crh*	5	50.1	37.3	34.9	SSW 4	*c*	4
	8h p. m.	45.6	35.0	42.8	SW 5	*c*	4	50.4	33.9	39.9	SE 4	*b (c)*	4
9./2.	8h a. m.	46.4	31.4	45.5	SW 5	*c*	4	50.6	30.6	41.1	SSE 3	*b (c)*	4
	8h p. m.	47.2	27.9	44.0	S 5	*cr*	4	50.6	27.1	44.4	SSE 4	*b*	4

Bemerkungen im Journal der „Oder":

5. Februar, Morg. Abwechselnd stark bedeckte und durchbrochene Luft (d. i. Himmel) mit leichten Schneeschauern; steife Briese und zunehmender Seegang. — Abends trübe, häsig bedeckt mit leichtem Schnee; sehr hoher nördl. und östl. Seegang.

6., Morg. stark bedeckte Luft mit sehr heftigen Schneeböen; sehr hoher Seegang aus NNW und NNE. Um 12h leicht durchbrochene Luft. — Abds. bedeckt, häsig, mit sehr starken Schneeböen, 6h Abds. abklarend; lange hohe NW-See.

7., Morg. schaurig, bedeckt, sehr steife Wind- und Regenböen; hohe anhaltende NW-See. Mittags die See abnehmend. — Abds. abwechselnd bedeckte und durchbrochene Luft mit Regen- und Hagelböen; Wind und See allmählich abnehmend.

8., Morg. abwechselnd klar und bewölkt mit Regen- und Hagelböen; westl. Seegang abnehmend, mässige SW-Dünung. — Abds. leicht bewölkt und klar, mit leichten Regenschauern; mässiger WSW-Seegang.

Digitized by Google

9., Morg. klare und schaurig bezogene Luft mit starken Regenschauern. Mässig bewegte WSW-See, hohe westl. und südwestl. Dünung. Um 11^h Morg. Wind südlich laufend. — Abds. abwechs. leicht bewölkt und klar mit leichten Regenschauern. Mässige südliche See. Hohe Dünung aus SW und SE.

Bemerkungen im Journal des „Wieland“:

5. Februar: 4^a auffrischender Wind, hohe östl. Dünung. 8^a zunehmender Wind mit Schneeböen. 12^a unbeständ. Wind mit Schneeböen, hohe NE-Dünung, stark fallendes Barometer. Um 2^p lief der Wind nach NE, orkanartige Böen mit Schnee, zunehmender Seegang. 8^p Schwerer Sturm mit Hagel und Schnee, äusserst hohe See. Von 10^p bis 10^p 30^m wüthete der Sturm am heftigsten, furchtbare See. Gegen 11^p nahm der Wind plötzlich bedeutend ab, See gewaltig hoch und unregelmässig. 12^p Anhaltender Sturm, gewaltig hohe See, starker Schneefall.

6. Bis um Mittag keine Veränderung; Schneefall von Mittag bis Mittag ununterbrochen. 1^p hoher, jedoch abnehmender Seegang (Stärke 7) von SE und NE, Gewölk öfters durchbrochen. 4^p von ENE bis ESE umgehender Wind, hohe unruhige südliche See. 8^p Hohe Dünung von SE und SW. Luft abwechselnd klar und bezogen. 12^p dasselbe.

7. 8^a hohe Dünung aus SE und S. 12^a und 4^p grösstentheils klarer Himmel, anhaltend hohe SE-Dünung. 8^p hohe Dünung aus S und SW.

8. 8^a zunehmende Dünung aus SE, einzelne Regenböen. 3^p 30^m drehte der Wind von SSW nach SE, grösstentheils klare Luft, 8^p anhaltende hohe Dünung aus SE, Luft bald klar, bald bezogen, Regenböen. 12^p wieder zunehmende Dünung aus SE.

9. (Morg. und Abds.) Grösstentheils klarer Himmel, anhaltend hohe Dünung aus SE.

Während auf diesen beiden Schiffen, weil dieselben mit der Depression liefen, die Barometeränderungen nur langsam waren, verzeichneten begreiflicherweise die von Europa nach Amerika laufenden Dampfer gleichzeitig in derselben Gegend des Ozeans ausserordentlich grosse Schwankungen des Barometers. Am nächsten dem Zentrum kam unter diesen die „Donau“. In dem abgekürzten Journal, welches dieser Dampfer führt, finden sich die Aufzeichnungen: am 5. 8^a in 47.3° W. 753.9 mm bei SSE 5, 8^p in 50.6° W. (43.6° N.) 719.0 mm bei SW 9 und Regen und am 6. 8^a in 42.8 W. 745.6 mm bei WNW 10; also ein Barometerfall von 35 mm in 12 Stunden!

Als Gegenstück zu diesen den Wirbel verfolgenden oder ihn im raschesten Fluge durchschneidenden Schiffen und als wesentliche Ergänzung des von den Karten gelieferten Bildes sind von grossem Interesse die Aufzeichnungen solcher Schiffe, welche ihren Ort während des Orkans fast gar nicht änderten und uns deshalb zu zeigen vermögen, wie der Vorübergang des Wirbels auf einer festen Station sich abspiegelte; als Beispiel einer solchen Beobachtungsreihe für die in Frage stehenden Tage haben wir bereits oben S. 33 einen Auszug aus dem Journal des Segelschiffes „Mozart“ gebracht.

Das am 4. und 5. Februar noch gut ausgeprägte Minimum R, das am letzten Januar aus den Südstaaten auf den Ozean übergetreten war, wurde bei weiterem Fortschreiten und zunehmender Entwickelung des grossen Wirbels A vom letzterem absorbirt, so dass am 6. nur noch eine schwache Spur von ihm bei den Azoren sich findet. Dieses Verschlucken eines kleinen Wirbels durch die Vorderseite eines grösseren, von Westen heranziehenden, wiederholte sich eine Woche später in derselben Gegend des Ozeans, wie die Karten zeigen, indem das Minimum B am 12. in der Depression D_b aufging.

Dagegen bildete sich gerade in derselben Gegend am 8., also kurz nach dem Verschwinden von R, ein Theilminimum aus, das sehr heftige Winde hervorrief, indessen nur von ganz kurzer Existenz war. Nach den Beobachtungen des Schiffes „Antoinette“ scheint das Theilminimum in der Nacht von SW, von den Azoren, herangezogen zu sein; ausser schwerem Sturm, verursachte es viel Regen und Gewitter, war jedoch schon am Morgen des 9. nicht mehr erkennbar.

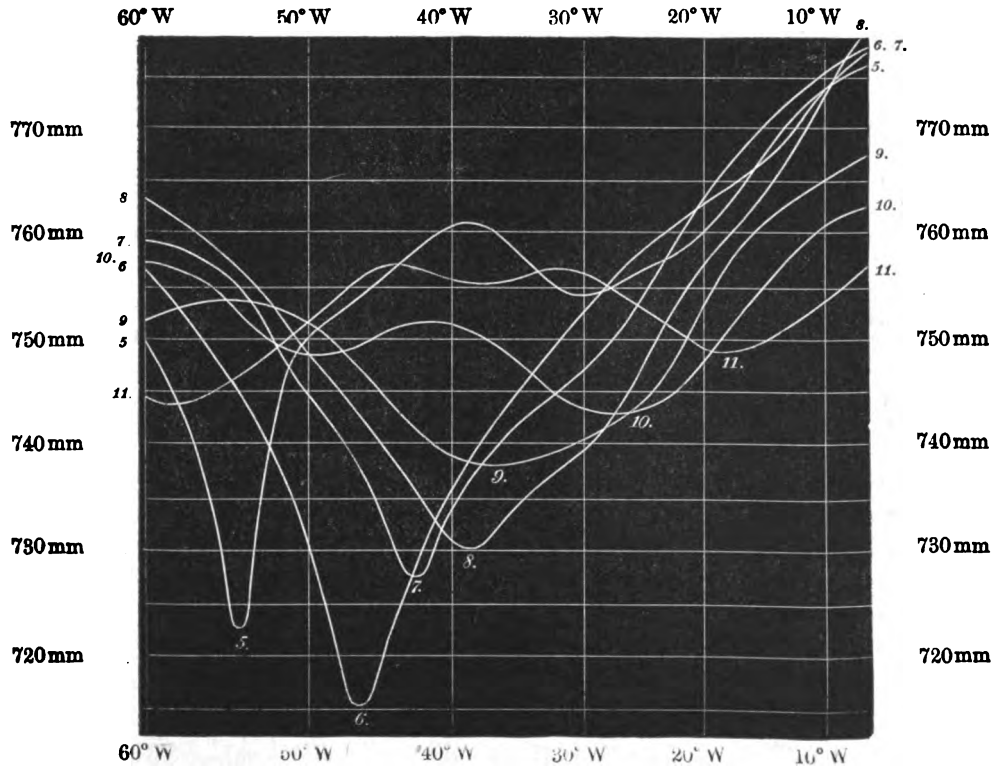
Die Aenderung des Charakters des grossen Wirbelsturms aus demjenigen eines tropischen in den eines Sturmes unserer Breiten ist in den Tagen vom 4. bis zum 9. deutlich zu verfolgen; der Wirbel erweitert sich und die grössten Gradienten wandern aus der unmittelbaren Nähe des Zentrums allmählich nach der Peripherie hin; das folgende Täfelchen, in welchem die Mittelwerthe der in bestimmten Entfernungen vom

Digitized by Google

Zentrum beobachteten Windstärken angegeben sind, macht dieses ersichtlich; es bezieht sich nur auf die Stunde 8^h a. m. der genannten Tage; in Klammern ist die Zahl der Beobachter (Schiffe) angegeben; es sind nur Schiffsbeobachtungen (und zwar Journale der Seewarte) benutzt; für den 9., wo sich eine bedeutende Ungleichheit zwischen den Seiten des Wirbels einstellte, sind die Mittel für die Vorder- und Rückseite getrennt aufgeführt:

Entfernung vom Zentrum:	0—100 Sm.	100—200 Sm.	200—400 Sm.	400—600 Sm.	600—800 Sm.	800—1000 Sm.	1000—1200 Sm.
5. Februar	10 (1)	6.5 (2)	4.5 (2)	3.0 (2)	— —	— —	— —
6. „	9 (1)		10.0 (4)	— —	5.3 (3)	— —	5.0 (2)
7. „	5 (1)		10.0 (2)	8.3 (4)	7.5 (2)	— —	6.7 (7)
8. „	4 (1)		5.0 (3)	6.5 (2)	8.3 (3)	8.0 (3)	7.2 (4)
9. „ Westseite	— —		— —	10.0 (2)	9.5 (2)	— —	7 (1)
9. „ Ostseite .	— —		3.3 (3)	5 (1)	4.3 (4)	— —	5.7 (3)

Wie bereits oben S. 28 erwähnt ist, unterlag auch dieser mächtige Wirbel, als sein Zentrum den 40. Längengrad in ca. 51° N. überschritten, der im vorhergehenden Abschnitt geschilderten Umbildung; indem der Luftdruck im südwestlichen Theile der Depression stieg, im südöstlichen und nordwestlichen aber abnahm, erhielt das am 9. noch ziemlich kreisförmige Gebiet niederen Luftdrucks zum 10. eine von NW nach SE langgestreckte Form und schnürten sich die beiden Enden derselben über der Davisstrasse und dem Meere zwischen Irland und den Azoren zu selbsständigen Wirbeln von geringer Intensität ab, während die Mitte der Depression sich ausgefüllt zu haben scheint. Von diesen beiden Theilstücken verfolgte das erstere, wie oben schon erwähnt und aus den Beobachtungen der grönländischen Stationen ersichtlich, die Baffinsbai nordwärts und scheint sich mit einem über Labrador herangezogenen schwachen Minimum C unserer Karte, VI der „Internat. Chart" des Sign. Serv. verschmolzen zu haben, während das zweite in unstäter Weise und an Tiefe immer noch abnehmend nach Irland sich fortbewegte, wo es als Minimum No. VI in den Untersuchungskreis der Monatlichen Witterungsübersicht der Seewarte trat, um nach kaum zweitägiger Existenz definitiv zu verschwinden. In diesem unbedeutenden Minimum würde Niemand den Rest des grossen Orkans erkennen können, wenn uns nicht die Schiffsbeobachtungen die stufen-



Digitized by Google

weise Umbildung vorführen würden. An dieser Umbildung mag die Annäherung eines Minimums (B der Karte) an die Südwestseite der Depression einen Antheil haben, da in der Regel von zwei Minima, welche in dieser Stellung zu einander sich befinden, das südwestliche sich vertieft und das nordöstliche verflacht, aus Ursachen, welche wahrscheinlich thermischer Natur sind; der ganze Vorgang bleibt indessen räthselhaft. Das vorstehende Diagramm veranschaulicht die Hauptzüge in den Druckänderungen über dem Ozean in diesen Tagen (5.—11), indem es einen barometrischen Querschnitt von einem Punkte in etwa 60° W. und 40° N. nach Südirland hinüber darstellt, der so geführt ist, dass er den grossen Wirbel median schneidet. Man erkennt die Aenderungen, welche der Wirbel durchmachte, indem sein barometrischer Querschnitt zuerst aus einem eng umschriebenen, aber sehr tiefen Trichter mit tropisch steilen Gradienten zu einem noch tieferen, die ganze Breite des Ozeans einnehmenden und darauf zu einem immer sanfter sich abflachenden Thale wurde, neben welchem am 10. eine und am 11. sogar zwei neue Depressionen auf dem Ozean Platz finden.

Wie im Laufe des 12.—14. Februars auf der S- und SW-Seite der westlicheren von diesen beiden Depressionen sich mit äusserster Schnelligkeit starke Theilminima ausbildeten, ist bereits oben, SS. 24—26 geschildert.

Am 15. und 16. Februar lässt das grosse Gebiet niederen Luftdrucks, welches den Norden des Atlantischen Ozeans und die Baffinsbai einnahm, Umbildungen an seinen Rändern erkennen, welche von stürmischen Winden begleitet waren, deren Natur jedoch wegen des Mangels von Beobachtungen aus dem Raume zwischen 50° und 64° N. Br. sich nicht mehr ermitteln lässt. Unterdessen näherte sich aber von SW ein neuer Wirbel tropischen Charakters, dessen Entwickelung und Erscheinung jener der Zyklone A sehr ähnlich waren. Auch in diesem Falle sehen wir auf der südöstlichen oder vorderen Seite einer vom Stillen Ozean gekommenen Depression (G) einen Ausläufer und darin ein Theilminimum sich ausbilden, nach der A. M. W. R. schon auf dem Mexicanischen Golfe, nach der später publizirten „International Chart" des Signal-Office erst östlich von Florida; die täglich dreimaligen Wetterkarten dieses Amtes lassen zwar die Existenz niedrigen Luftdrucks auf dem Golfe am 13. deutlich erkennen, nicht aber die Fortpflanzung eines Minimums durch Florida. Die A. M. W. R. für März 1878 erwähnt sodann (pag. 5) für den 14. Februar vom Ozean aus 34.8° N. und 74.5 W. einen schweren Oststurm, und ferner aus 34.8° N. und 69.2° W. „revolving gale, SW to NE, lasting 36 hours." Das letztere Schiff muss demnach das Zentrum selbst passirt haben. Eine nähere Zeitangabe fehlt; der Vergleich mit den übrigen Daten macht es unwahrscheinlich, dass das Wirbel-Zentrum schon vor der Nacht vom 14. auf den 15. so weit nordostwärts gekommen sei. Leider waren in den Tagen vom 14.—18. Februar gar keine für die Seewarte Journal führenden Schiffe in dem Meerestheile westlich von 51° W. und südlich von 40° N. vorhanden, so dass erst am 17., wo das Orkanzentrum den 50. Längengrad überschritt, es in den Kreis unserer Beobachtungen tritt. Etwas nördlich von 40° N., zwischen New-York und dem 64° W. geben die beiden Dampfer „Gellert" und „Neckar" am 14. und 15., offenbar schon unter dem Einflusse der Depression, jedoch an deren äusserstem Rande befindlich, mässigen oder frischen Wind zwischen N und E, beide mit der ausdrücklichen Bemerkung: „schönes Wetter". Der eigentliche Orkan traf zuerst die Bark „Mozart" auf dem 50° W; am 16. flaute nämlich auf diesem Schiffe der am Morgen noch WNW-liche Wind gegen 2^h p. m. zu völliger Windstille ab, worauf bei rasch fallendem Barometer SW und SSW eintrat, der schnell auffrischend gegen Mitternacht zum schweren Sturm anwuchs; um 8^h a. m. am 17. war das Barometer am niedrigsten, 741.2 mm, und der Sturm am stärksten, WSW 10—11, worauf er nach WNW und NW umging und in dieser Richtung rasch wieder abnahm (gegen Mitternacht auf 5 Beaufort) und zum folgenden Mittag sogar wiederum auf kurze Zeit Windstille mit hohem Barometerstande Platz machte, wonach neuerdings bis zum Sturm auffrischender südlicher Wind mit fallendem Barometer unter dem Einfluss des Minimums M folgte.

Am Abend des 17. passirte das Wirbelzentrum zwischen den beiden Schiffen „Aeolus" und „Caroline", zur Zeit als das erstere sich in etwa 44.5° N. und 46.4° W., das letztere in 40.5° N. und 41.°2 W. befand.

Auf beiden Schiffen war der Wind am 16. aus W—NW gewesen und ging er durch Windstille oder flaue Briese nach Osten oder Süden um. Am 17. von 8^a bis 4^p heftiger Regen, auf dem Aeolus bis 10^p Regen oder Schnee, dann trocken. Während der Nacht etwas aufklarend. In dieser Nacht und am 18. wurden das Segelschiff „Humboldt" und der Dampfer „Hermann" in hervorragender Weise vom Orkan betroffen. Letzterer, westwärts fahrend, kam nahe an dem Zentrum vorüber. Am Morgen des 18. hatte

Digitized by Google

		Aeolus				Caroline			
		Bar.	Wind	Temp.	Wetter	Bar.	Wind	Temp.	Wetter
17./2.	8h a. m.	756.7	E 3	4.5°	*og*	754.7	SSE 7	10.1°	*o*
	12h a. m.	53.9	ENE 5	4.7	*or*	47.9	SSE 10	10.8	*or*
	4h p. m.	48.4	NE 7	4.7	*mr*	42.8	SSE 11	8.9	*or*
	8h p. m.	47.0	NNE 9	2.2	*ogsm*	40.0	S 11	13.8	*oq*
	12h p. m.	49.5	N 9	—0.8	*og*	40.4	SW 11	12.6	*oq*
18./2.	4h a. m.	53.2	WNW 8	0.9	*c*	47.2	W 11	11.4	*oq*
	8h a. m.	58.8	WNW 7	1.2	*c*	51.6	W 10	11.4	*oq*

er stürmischen SSE mit Regen; das Barometer fiel bis zum Mittag, wo es auf 726.7 mm stand; gegen 1h p. m. Wind plötzlich von SE nach N umspringend, es weht orkanartig; 8h Abends N 11, dick von Regen, gewaltig schwere See, Bar. 748.2, schnell steigend. Auf dem 320 Seem. weiter südostwärts befindlichen „Humboldt“ (am 17. Mittags in 43.1° N. und 36.5° W.) krimpte der Wind im Laufe des 17. von W nach S und SE, aus welcher Richtung er nach Mitternacht als Orkan wehte; um 4h a. m. trat Stille für eine halbe Stunde ein, dann setzte der Wind leicht aus WSW ein, die Luft überall von orkanmässigem Aussehen, hohe See aus SE und eine zweite wilde kurze See aus WSW; mit Sonnenaufgang voller Orkan, zuerst aus WSW, dann W, WNW bis NNW; die See ging bergehoch, Alles schlug von Deck; in der folgenden Nacht, wo der Sturm aus NNW wüthete, ging das Ruder verloren. Der niedrigste Barometerstand war 739.7 mm. Da die „International Weather Maps“ die Druckvertheilung am 18. und 19. im Wesentlichen richtig zeigen, so begnügen wir uns mit der Beigabe der Karten vom 17. und vom 20., an welchen Tagen jene der Verbesserung bedürfen.

Am Abend des 18. kam das Orkanzentrum sehr nahe an der Bremer Bark „Henry“ vorbei; die genauen Beobachtungen des Kapitäns derselben, L. Haesloop, verdienen eingehendere Mittheilung; der Beobachtungsort war mit geringer Veränderung durchschnittlich 48.5° N. und 31.6° W. — Am 17. Abends drehte der westliche Wind, abflauend, nach SW zurück, und begann das bis dahin steigende Barometer zu fallen; um Mitternacht starker Hof um den Mond; 2h a. m. Wind SSW 3.

Zeit		Bar.	Wind	Temperatur	Bewölkung	Wetter	Seegang	Bemerkungen.
18./2.	4h a. m.	758.6	SSE 5	10.7°	10	*q*	3	Rasch zunehmende Briese.
	8h a. m.	47.2	SE 8	10.9	10	*op* (r_3)	7	8h dick von Regen, Wind u. See schnell zunehmend;
	10h a. m.	—	ESE 11	—	—	—	—	um 11h wurde es etwas flauer, obgleich das Barometer noch rasch fiel, um 2h fing es wieder an heftiger zu stürmen, bis es gegen 4h in einem orkanartigen Sturm ausartete. Um 7h Abends wurde es wieder etwas flauer, doch fiel das Barometer noch rasch, erst um 9h fing es wieder an ziemlich rasch zu steigen; der Wind holte westlicher, und nachdem es eine kurze Zeit flauer gewesen, die obere Luft dabei sternhell (v. 9-10½h), fing es wieder heftiger an zu stürmen. Gegen 1h orkanartiger Sturm, sehr schwere Böen; Sturmsegel flogen weg; die See wurde immer höher u. wilder, dabei stieg das Barometer rasch. Die obere Luft wurde gegen Morgen klar, die Kimm blieb jedoch dick und verstopft. Im Laufe des Vormittags nahm der Wind allmählich ab. Ausser der See aus WNW macht sich eine südliche Dünung bemerkbar. Gegen Abend nimmt der Wind wieder zu, sehr puffig und böig.
	12h a. m.	38.0	SE 10	11.6	9	*u* (r_3)	7	
	2h p. m.	36.7	SzW 11	—	—	—	—	
	4h p. m.	32.1	SzW 11	11.2	10	*o* (r_4)	8	
	6h p. m.	29.8	SSW 11	—	—	—	—	
	8h p. m.	26.7	SWzS 11	11.8	10	*op*	8	
	10h p. m.	30.0	WSW 11	—	—	—	—	
	12h p. m.	34.0	W 11	10.1	10	*g q* (r_2)	8	
19./2.	2h a. m.	—	WzN 11	—	—	—	—	
	4h a. m.	49.8	WzN 12	7.7	10	*q*	8	
	6h a. m.	55.5	WzN 11	—	—	—	—	
	8h a. m.	61.9	NWzW 10	7.7	8	*q*	8	
	10h a. m.	—	WNW 9	—	—	—	—	
	12h a. m.	67.0	WNW 7	8.5	7	*c*	7	
	4h p. m.	69.9	SWzS 4	9.9	6	*c*	5	
	8h p. m.	70.8	SSW 7	10.9	8	*oq*	5	
	12h p. m.	70.5	SWzS 7	11.9	5	*q*	5	

Digitized by Google

Den ganzen folgenden Tag wehte der Wind aus SSW bis S, allmählich wieder zum vollen Sturme (9) zunehmend, bei langsam fallendem Barometer; das Schiff stand jetzt unter dem Einfluss der Depression M, während die Zyklone L sich nordwärts nach Island entfernt hatte.

Zahlreiche andere für die Seewarte Journal führende Schiffe wurden von diesem Wirbelsturm mehr oder weniger getroffen; die angeführten Beispiele werden indessen genügen, um das Phänomen zu charakterisiren, und eine tiefere Einsicht in seinem Mechanismus dürfte durch eine Verarbeitung der kartographischen Darstellungen eher als durch weitere Häufung von Einzelbeobachtungen gefördert werden.

Stellen wir in ähnlicher Weise, wie wir es für die vorhergehende Zyklone gethan haben, die beobachteten Windstärken nach der Entfernung vom Zentrum zusammen, so bekommen wir folgende Werthe im Mittel der Ost-, Süd- und Westseiten des Wirbels:

Entfernung vom Zentrum:	0—200 Sm.	200—400 Sm.	400—500 Sm.	500—600 Sm.	700—800 Sm.
17. Februar	11 (1)	7 (1)	4 (1)	5 (1)	4.5 (2)
18. „	9 (1)	10.3 (3)	8.0 (5)	5.5 (2)	4.0 (2)
19. „	9.3 (3)	10.5 (2)	8 (1)	— —	— —
Mittel der Barometerstände	741.5	747.2	758.8		763.6

Auf der Nordseite des Wirbels waren die Gradienten schwächer, weil der Luftdruck über Island und Grönland andauernd niedrig blieb. Windbeobachtungen aus diesem Quadranten des Wirbels sind nur vom 17. Februar vorhanden und im Obigen, der Vergleichbarkeit wegen, fortgelassen.

Die Erweiterung des Wirbels und zentrifugale Fortpflanzung der stärksten Gradienten ist in diesem Falle nur vom ersten zum zweiten Tage bemerkbar und machte zum dritten keine ferneren Fortschritte.

Im Laufe des 19. stieg das Barometer in der Nähe des 50. Parallels zwischen 10° und 30° W. in der Gegend, in welcher am Morgen dieses Tages die südliche Hälfte der Depression lag — so rasch, dass die Gradienten hier geradezu umgekehrt wurden, wie auch die oben angeführten Beobachtungen auf dem „Henry“ zeigen, auf dem das Barometer zwischen Mittag und 8^h p. m. bei von WNW nach SSW krimpendem und auffrischendem Winde fortdauernd ziemlich rasch stieg. Gleichzeitig fiel indessen das Barometer auf Island mit grosser Schnelligkeit in Stykkisholm bei SE-Wind von 751.8 am Morgen, auf 739.4 am Abend, und sprechen alle Anzeichen dafür, dass das Minimum sich in dieser Zeit sehr rasch in rein nördlicher Richtung fortbewegt hat, worauf es am Morgen des 20. die Nordküste Islands erreichte; da der Luftdruck darauf von 8^a bis 2^p, bei Winden zwischen S und W, in Akureyri um 5.4 mm und in Stykkisholm um 1.6 mm zunahm, um in den folgenden 7 Stunden bei S und SE wieder um resp. 4.8 und 11.2 mm abzunehmen, so muss angenommen werden, dass das Minimum L sich nordwärts nach dem Eismeere entfernt hat, und das am Abend an der Westküste Islands erscheinende tiefe Minimum ein neues, vielleicht von Südgrönland hergekommenes, war.

---

5. Anomale Verschiebung des Drucksystems auf dem Ozean westwärts vom 22. bis zum 24. März 1878.

Das tiefe barometrische Minimum, dessen Entstehung wir oben S. 27 beschrieben haben, und welches am Morgen des 20. März über dem nördlichen Theile Neufundlands lag, erweist sich am folgenden Morgen, hauptsächlich durch bedeutende Druckzunahme in der Nähe des 50. Breitengrades, südwärts gedrängt, mit verringerter Tiefe; will man es als Fortsetzung des tieferen und später gekommenen von den beiden Minima, aus deren Verschmelzung es hervorgegangen, betrachten, so muss man sagen, dass es auf seiner eigenen Bahn rückwärts sich bewegt hat. Längs dem 45. Parallel scheint dabei auf der ganzen Breite des Ozeans der Luftdruck mehr oder weniger abgenommen zu haben, besonders zwischen 30° und 40° W., wo an Stelle des schmalen Walles höheren Luftdrucks vom 20. am folgenden Tage ein Anhängsel der westlichen Depression liegt. *) Dieses Theilminimum kann nicht auf die flache am Morgen des 20. in 25° W. gelegene Depression zurückgeführt werden, da in der Nähe von 40° W. am Abend des 20. die Schiffe in 39°—44° N.

*) Wir unterlassen, aus Rücksichten der Sparsamkeit, die Reproduktion der Wetterkarte vom 21. März, obwohl die Karte des *Signal Service* die Situation nicht ganz richtig darstellt; aus der oben (S. 7) gegebenen Tabelle ist an diesem Tage die, auch in unseren Bahnenkarten angegebene, merkwürdige vorübergehende Verflachung der Hauptdepression und die Existenz des Theilminimums an deren Ostrande genügend erkennbar.

Digitized by Google

stürmischen Südwind und in 47° N. auffrischenden SE (nach Windstille um 1h p. m.) hatten, sämmtlich bei fallendem Barometer; es scheint sich dasselbe vielmehr am Südostrande der grossen westlichen Depression gebildet zu haben, während die östliche Depression sich ausfüllte. Hierauf sehen wir bis zum Morgen des 22. sowohl das Hauptminimum als das Theilminimum ostwärts wandern, zugleich das erstere sich verstärken, das letztere sich abschwächen. In den folgenden 24 Stunden hingegen nahm der Druck auf dem gesammten mittlern Theile des Nordatlantischen Ozeans östlich von 50° W. zu, während er im Becken des St. Lorenzstromes bedeutend sank, so dass sich das Minimum am Morgen des 23. um etwa 12° gegen Westen verschoben erweist. Dieselbe anomale Verlagerung dauerte auch in den nächsten 24 Stunden bis zum Morgen des 24. fort, jedoch mit einigen wesentlichen, sogleich zu besprechenden, Modifikationen. Die Aenderungen des Luftdrucks von 8h a. m bis zu 8h a. m. des folgenden Tages waren in 45° Breite ungefähr die folgenden (+ Steigen, — Sinken, in ganzen Millimetern):

	70° W.	60° W.	50° W.	40° W.	30° W.	20° W.	10° W.	0° v. Gr.
22.—23. März	−8	−9	+11	+13	+8	+3	−2	−7
23.—24. „	−10	+1	+3	−2	+1	+1	−3	−4

Auch in diesem Falle macht sich der Mangel an veröffentlichten Mittags- und Abendbeobachtungen aus Neufundland empfindlich bemerkbar, wodurch es uns unmöglich wird, die Fortpflanzung des Depressionszentrums vom Morgen des 22. bis zum Mittag des 23. Schritt für Schritt zu verfolgen; allein die Schiffsbeobachtungen lassen uns keinen Zweifel darüber, dass die Depression als Ganzes sich in dieser Zeit westwärts verlagerte. Als Beispiele führen wir die beiden Schiffe „Charlotte“ und „Henry“ an, welche auf der Südseite der Depression am Morgen des 22. in etwa 60° W. und 40° N. sich befanden und von denen sich ersteres in diesen Tagen rasch nach Osten, das letztere langsam gegen SW fortbewegte, so dass sie am 24. Mittags sich in resp. 51.7° W. und 61.9° W. befanden. Die Angaben von 8h a. m. für diese drei Tage findet man in der Tabelle 5 der „Monatliche Uebersicht“ der Seewarte abgedruckt, wobei übrigens zu bemerken, dass die Windrichtungen vom „Henry“ irrthümlich als missweisend angenommen waren; wir geben zur Ergänzung die von zwei zu zwei Stunden angestellten Windbeobachtungen dieser beiden Schiffe *in extenso* wieder.

	22. März									23. März			
	8a	10a	12a	2p	4p	6p	8p	10p	12p	2a	4a	6a	8a
Charlotte	NWzN 6	NW 6	NW 6	NWzW 7	WNW 7	WNW 8	WzN 8	WzN 9	WzN 9	WzN 9	WzN 9	WzN 8	WzN 8
Henry...	NW 6	NW 5	NWzN 5	NNW 5	NWzN 5	NNW 5	NWzN 5	NNW 6	NW 5	NW 6	NWzW 7	NWzN 6	NWzW 6

	23. März								24. März				
	10a	12a	2p	4p	6p	8p	10p	12p	2a	4a	6a	8a	10a
Charlotte	WzN 8	WzN 8	WzN 8	WzN 8	WNW 7	WzS 7	WzS 6	WzS 4	SWzW 3	SSW 3	SSW 3	SSW 2	SSW 3
Henry...	NWzW 6	NW 5	W 5	WzS 5	WzS 5	WzS 5	WzS 5	WSW 5	SW 5	SW 6	SW 6	SWzS 6	SWzS 6

Auf der „Charlotte“ nahm der Wind vom Morgen des 24. an wieder stetig zu, unter weiterem Krimpen, so dass am 25. gegen Mitternacht SSE 8 wehte; auf der weiteren Reise des nach Bristol bestimmten Schiffes blieb der Wind südlich (SW—SE) bis es am 1. April den 34. Längengrad erreichte. Wie die Aenderungen des Windes, so waren in den betrachteten 48 Stunden auch jene des Barometers auf beiden Schiffen stetig und ziemlich langsam, so dass sich in der Westwärts-Verschiebung des ganzen Drucksystems keine Unterbrechung durch Theilminima etc. erkennen lässt.

Das oben angegebene Fallen des Barometers an der Westküste Europas fand statt durch eine Erweiterung des, den grösseren Theil von Europa einnehmenden Gebietes niederen Luftdrucks gegen Südwesten, während das Hauptminimum desselben (VIII der Karte) langsam nordostwärts wanderte. Die am 22. starken Gradienten auf der SW-Seite des letzteren nahmen dabei sehr ab, und in dieser Ausbuchtung der Isobaren entstand im oberen Rheinthale ein neues Minimum, IX der Karte, welches sich von da nach Oberitalien und Ungarn wandte. Der schmale Wall höheren Luftdrucks, welcher sich in nordsüdlicher Richtung auf der Westseite dieses Gebietes niedrigen Druckes erstreckte, wurde bei dieser Ausbildung deutlich westwärts verschoben; seine Mittellinie lag am 22. Morgens etwa bei 15°, am folgenden Morgen etwa bei 20° W.

Digitized by Google

In den folgenden 24 Stunden bis zum 24. vollzog sich an dessen Westrande eine stärkere Umgestaltung, indem das Theilminimum $(J+K)_1$ verschwand und die Druckdifferenz zwischen 30° und 35° W. (in 40°—50° N.) sich umkehrte, so dass auf dem 30. Längengrad frischer Südwind den schwachen Nordwind ersetzte. Im Westen des grossen westlichen Depresionsgebietes trat zwischen der Hudsonsbai und den Seen, wo noch am 22. hoher Luftdruck herrschte, am 23. ein grosser Ausläufer dieses Depressionsgebietes auf, welcher ein barometrisches Minimum umschloss, das nach der Ansicht des „Signal Office" von NW gekommen war; die allein veröffentlichten Morgenbeobachtungen von Fort York sprechen für die Richtigkeit dieser Annahme, weshalb wir auf der Bahnenkarte dieses neue Minimum mit einer selbstständigen Chiffre, O, bezeichnet haben; dasselbe trat jedoch nunmehr in völlige Abhängigkeit vom Minimum J+K und führte als lange Zunge niederen Druckes in gewöhnlicher Weise eine Winkelbewegung um das letztere aus; am 24. Morgens kommt es so nahe dem Zentralraum der grossen Depression, dass seine Existenz zweifelhaft wird, da auch die innersten Isobaren der letzteren die Form einer langgezogenen Ellipse annehmen; am Nachmittage und Abend dieses Tages deuten indessen die Beobachtungen an der Küste zwischen New Jersey und Georgia entschieden auf die Existenz eines entsprechenden Theilminimums auf dem Ozean, und am Morgen des 25. ist dieses aus den Beobachtungen des Schiffes „Jupiter" deutlich erkennbar, worauf es mit abnehmender Tiefe seine Bahn auf dem Ozean fortsetzt, bis es am 29. in der südlicheren Depression R aufgeht. Der nahe Anschluss, den die Bahn dieses Theilminimums an jene des am Abend des 22. im Norden der grossen Seen erschienenen zeigt, gestattet uns, es als Fortsetzung des letzteren anzusehen, und dementsprechend ist es in der Karte dargestellt.

Das Hauptminimum hingegen wandte sich seit dem Morgen des 24. wieder nach NE und dann, wie es scheint, völlig nordwärts, um endlich auf Baffinsland zu endigen, nachdem es daselbst drei Tage lang eine schwache Existenz gefristet, wie aus den Beobachtungen der im Cumberland-Golfe überwinternden „Florence" hervorzugehen scheint.

Was die Witterung auf der Westseite der grossen Depression betrifft, so war in den Neuengland-Staaten und am St. Lorenz-Strome und -Busen schon seit dem Abend des 20., namentlich aber am 22. März, heiteres Frostwetter vorherrschend, ja sogar es war am 22, also gerade während des Beginns der anomalen Westwärts-Bewegung der Depression, der Himmel über diesem ganzen Gebiete mit wenigen Ausnahmen wolkenlos. Auch auf den beiden neufundländischen Stationen betrug die Bewölkung am Morgen des 22. nur 3—5. Bei der Annäherung des Minimums im Laufe des 23. nahm die Bewölkung in dem vorgenannten Gebiete allerdings zu, allein erst am Abend dieses Tages traten auf der Rückseite der Rinne niederen Druckes O ausgedehntere Niederschläge an den unteren Seen auf, und am folgenden Morgen finden wir in derselben Gegend ein noch grösseres Gebiet mit allgemeinem Schneefall und sporadische, jedoch theilweise ausgiebige Schneefälle auch weiter im Nordosten und Westen, bis zu einem ausgedehnten wolkenlosen Gebiete, das vom Mississippithale an westwärts sich erstreckte. Um diese Verhältnisse deutlicher zu machen, sind auf den Karten vom 22. bis 24. März die wolkenlosen und die Gebiete mit Niederschlag zur Zeit der Beobachtung durch (locker und dicht) einwärts gezähnte Linien umgrenzt.

Mehr als 1 mm Niederschlag in den letzten 24 Stunden werden im Internat. Bull. of Sim. Obs. aus dem Nordosten der Union und aus Canada nur für folgende Stationen in diesen Tagen angegeben: 21. März 7^a 35^m Mt. Washington 21, Saugeen 2, Halifax 1, 22. März 7^a 35^m Stratford, Ont., 1, Pittsburg, Penns. 2, 23. März dgl. Brockville, Ont., 1.5 mm.

Wir können also in diesem Falle nicht von starken Niederschlägen auf der Westseite der Depression reden, welche deren normales Fortschreiten ostwärts verhindert und sie sogar rückwärts gegen Westen gezogen hätten, wie dieses nach Loomis die Regel in solchen Fällen sein soll; im Gegentheile, gerade vom Morgen des 24. an, wo wir ausgedehnte Niederschläge auf der westlichen Seite der Depression finden, beginnt sie nordostwärts zu wandern. Andererseits haben wir durch die Beobachtungsstation der „Florence" im Cumberland-Golfe, zusammen mit jener im Fort York, die sonst fehlende, sehr wichtige Sicherheit, dass es sich bei der Verlagerung des Drucksystems in diesen Tagen nicht um ein etwaiges Hereinbrechen neuer Depressionen durch die weite Lücke im Stationsnetze zwischen Grönland und der Mündung des St. Lorenzstromes handelte. Es steht also die der gewöhnlichen Erfahrung und Theorie so widersprechende stetige Fortpflanzung einer grossen Depression westwärts gegen ein Gebiet mit wolkenlosem Frostwetter für den 22. und 23. März 1878 ausser Zweifel.

Digitized by Google

I. Verzeichniss der Schiffe, deren meteorologische Beobachtungsjournale in dieser Abhandlung benutzt sind:

A. Vollständige Beobachtungsjournale von Segelschiffen.

Nummer des Journals	Name des Schiffes	Name des Kapitäns	Nummer des Journals	Name des Schiffes	Name des Kapitäns
814	Jupiter	H. Lierau.	860	Hebe	G. Claasen.
818	Seenymphe	D. Schierloh.	862	Columbia	H. Schumacher.
819	Constantia	J. Kühlken.	871	Wieland	C. Vogelsang.
820	Carl Georg	B. F. Stöver.	872	Henry	L. Haesloop.
821, 842	Simon	A. Bendrat.	873	Iris	W. Pfeiffer.
823	Wandrahm	C. Hufenhäuser.	874	Dorothea	M. Zessin.
824	Helene	J. Heerma.	886	Paul Thormann	C. C. H. Vagt.
826	Papa	J. H. Bannau.	887	Jupiter	F. Schildt.
827	Humboldt	G. Cornelius.	892	Sonnabend	W. Pust.
828	van den Bergh	B. Rehberg.	894	Alsen	A. Gromsch.
831	D. H. Wätjen	C. L. Deetjen.	896	Superb	C. H. Meier.
832	Johanne Marie	B. Jaburg.	908	Leonore	H. A. Held.
833	Moltke	F. Tasche.	913	Aline	C. J. Mehlhose.
835	Preciosa	W. Valk.	915	Aeolus	F. L. Berding.
838	Elena	J. Steenken.	925	{ Admiral Prinz Adalbert }	L. Leibauer.
840	Charlotte	E. F. Gutsmuths.			
841	von Werder	J. Aschhoff.	928	Triton	C. Corswandt.
843	Europa	B. G. Kimme.	942	Lima	B. Mejer.
844	Mercur	J. F. M. de Haan.	943	Antoinette	J. Rosenau.
846	Anna	Th. Wittneben.	949	Spica	J. Meyer.
850	Caroline	E. Block.	953	Mercur	J. Gefken.
851	Alma	H. Lahmeyer.	960	Friedrich	W. Rasch.
855	Hercules	H. Johannsen.	1000	Eduard	M. Halenbeck.
856	Bremen	J. Hellmers.	1002	Gemma	H. Beenke.
858	Mozart	A. Jülicher.	1029	Inca	H. Spieske.

B. Abgekürzte Journale von Dampfern.

Nummer des Journals	Name des Dampfers	Nummer des Journals	Name des Dampfers	Nummer des Journals	Name des Dampfers
15, 53, 82	Leipzig.	30, 54	Cimbria.	42, 60	Gellert.
18, 92	Hannover.	31, 89	Nürnberg.	43	Braunschweig.
19	Weser.	32, 74	Ohio.	44	Salier.
20, 69	Frankfurt.	33, 51, 72	Hermann.	46, 79	Vandalia.
22	Hansa.	34	Köln.	47, 63	Frisia.
23	America.	35, 58	Mosel.	48, 66	Holsatia.
24, 52	Neckar.	36, 56	Oder.	50, 83	Silesia.
25, 45, 62	Donau.	37	Hohenstaufen.	57	Wieland.
26, 64	Graf Bismarck.	38	Weser.	59	Habsburg.
27, 70	General Werder.	39	Kronprinz Friedrich Wilhelm.	61	Pommerania.
28, 55	Herder.	40, 71	Baltimore.	65	Allemannia.
29, 49	Lessing.	41, 73	Strassburg.	67, 68	Hohenzollern.

Im Ganzen wurden verwendet die Beobachtungen von 85 Schiffen (49 Segelschiffen und 36 Dampfern), welche für die Seewarte Journale führen, sowie von 6 Schiffen, welche für das Washingtoner „Office of the Chief Signal Officer“ Simultan-Beobachtungen anstellen.

Digitized by Google

II. Verzeichniss der dieser Abhandlung beigegebenen Karten-Tafeln.

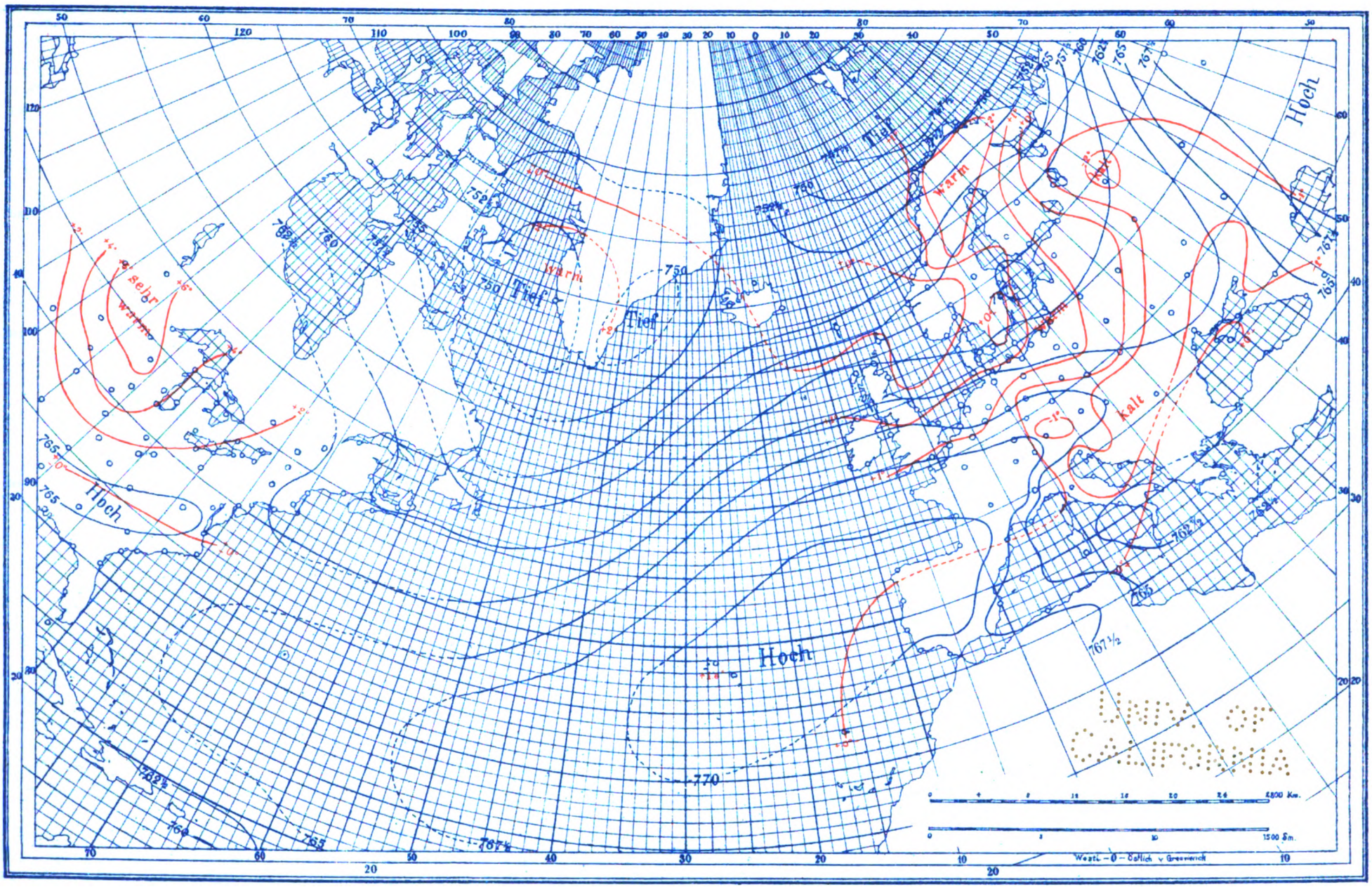
(Durch ein Versehen ist die Nummeration der Tafeln unterblieben; dieselben sind in folgender Reihenfolge einzubinden:)

1. Mittlere Vertheilung des Luftdruckes und der Temperatur-Abweichung im Januar 1878.
2. „ „ „ „ „ „ „ „ „ Februar 1878.
3. „ „ „ „ „ „ „ „ „ März 1878.
4. Ortsveränderungen der barometrischen Minima und Maxima im Januar 1878, erste Hälfte.
5. „ „ „ „ „ „ „ Januar 1878, zweite Hälfte.
6. „ „ „ „ „ „ „ Februar 1878, erste Hälfte.
7. „ „ „ „ „ „ „ Februar 1878, zweite Hälfte.
8. „ „ „ „ „ „ „ März 1878, erste Hälfte.
9. „ „ „ „ „ „ „ März 1878, zweite Hälfte.
10. Synoptische Karte für den 3. Januar.
11. „ „ „ „ 4. Januar.
12. „ „ „ „ 9. Januar.
13. „ „ „ „ 11. Januar.
14. „ „ „ „ 6. Februar.
15. „ „ „ „ 7. Februar.
16. „ „ „ „ 9. Februar.
17. „ „ „ „ 10. Februar.
18. „ „ „ „ 11. Februar.
19. „ „ „ „ 13. Februar.
20. „ „ „ „ 17. Februar.
21. „ „ „ „ 20. Februar.
22. „ „ „ „ 10. März.
23. „ „ „ „ 11. März.
24. „ „ „ „ 19. März.
25. „ „ „ „ 20. März.
26. „ „ „ „ 22. März.
27. „ „ „ „ 23. März.
28. „ „ „ „ 24. März.

Digitized by Google

Mittlere Vertheilung des Luftdruckes und der Temperatur-Abweichung im Januar 1878.

—— Isobaren, —— thermische Isametralen.

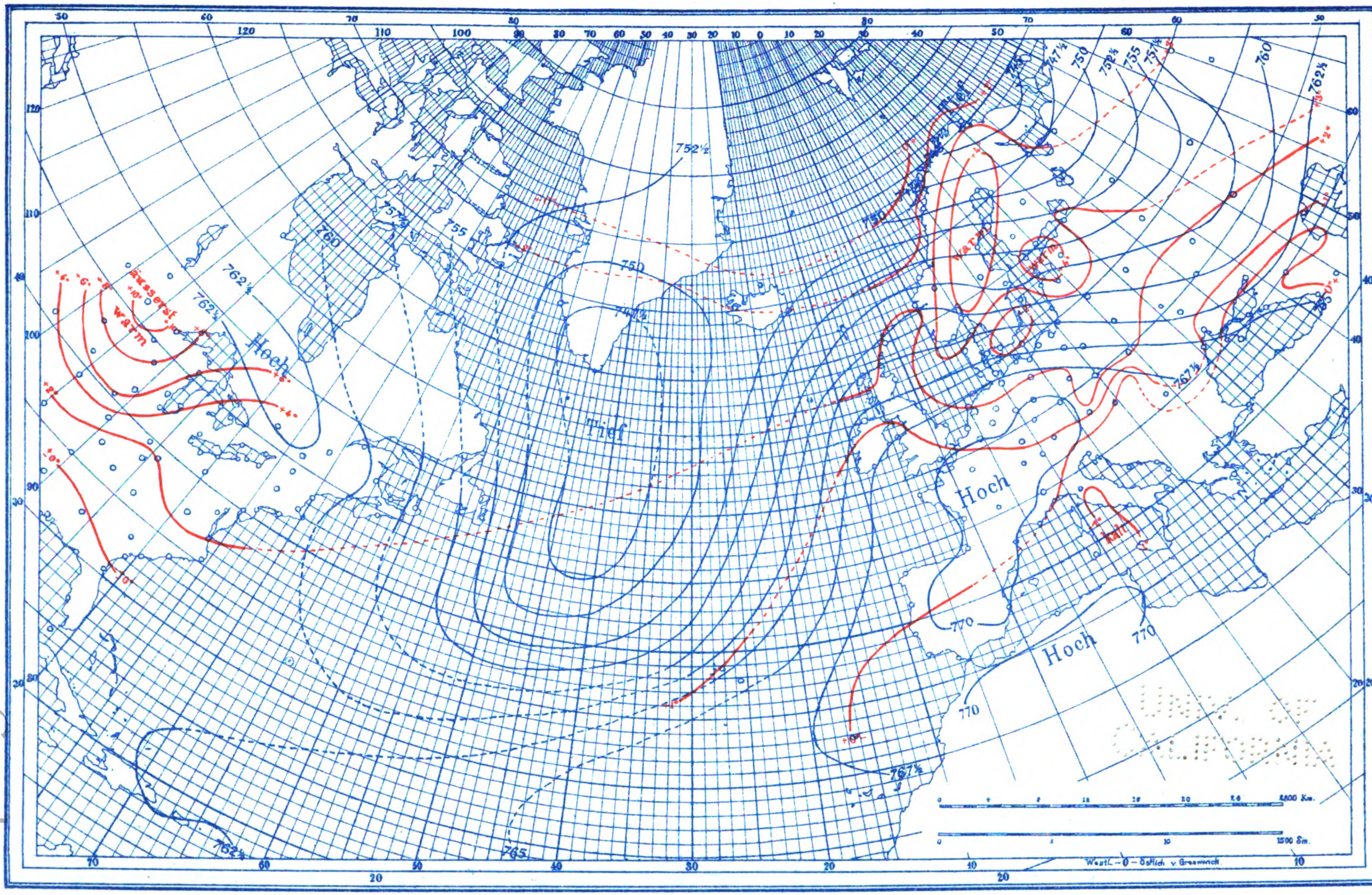


Digitized by Google

Digitized by Google

Mittlere Vertheilung des Luftdruckes und der Temperatur-Abweichung im Februar 1878.

—— Jsobaren, —— thermische Jsametralen.

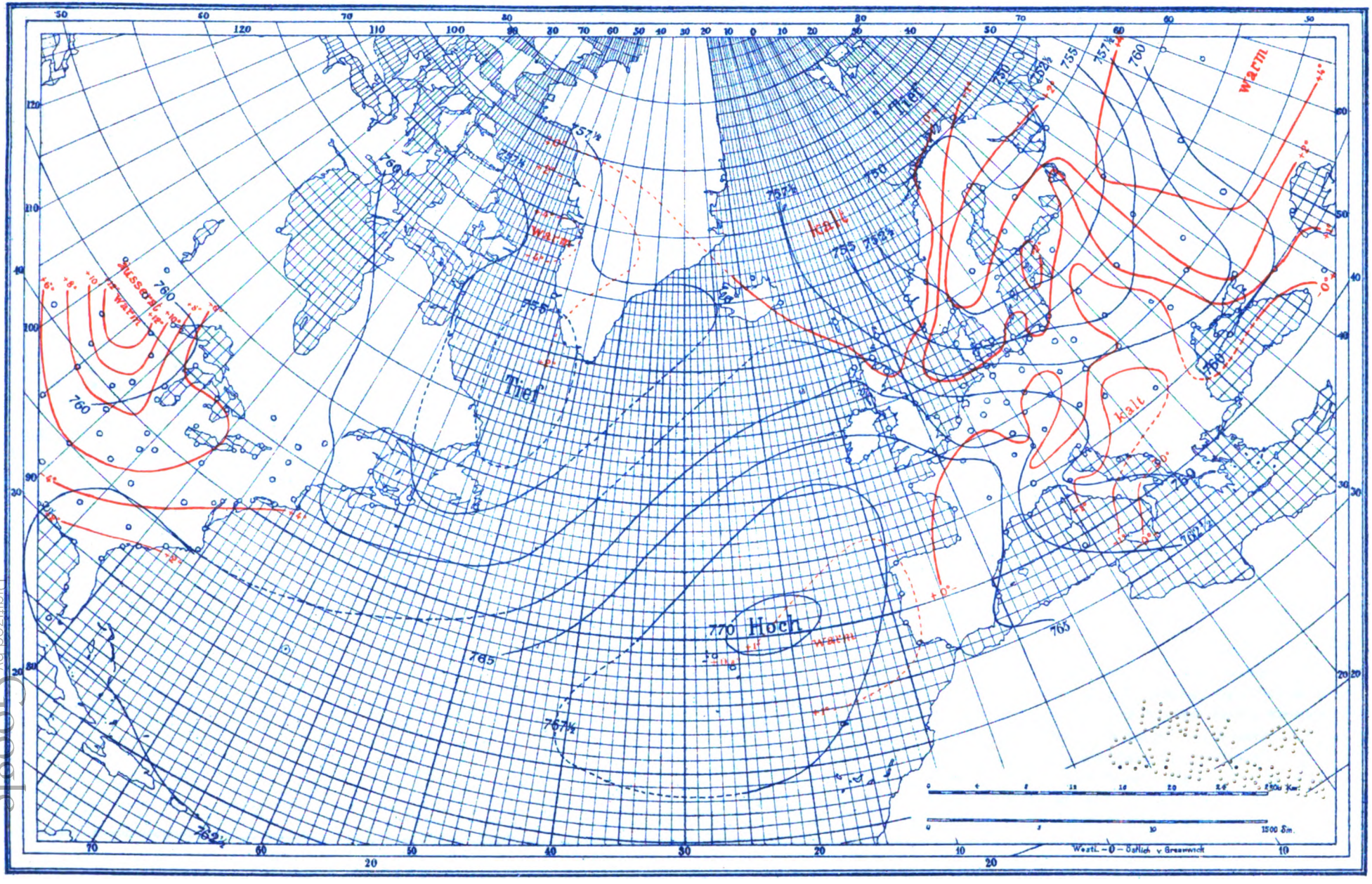


Digitized by Google

Digitized by Google

Mittlere Vertheilung des Luftdruckes und der Temperatur-Abweichung im März 1878.

—— Isobaren, —— thermische Isametralen.

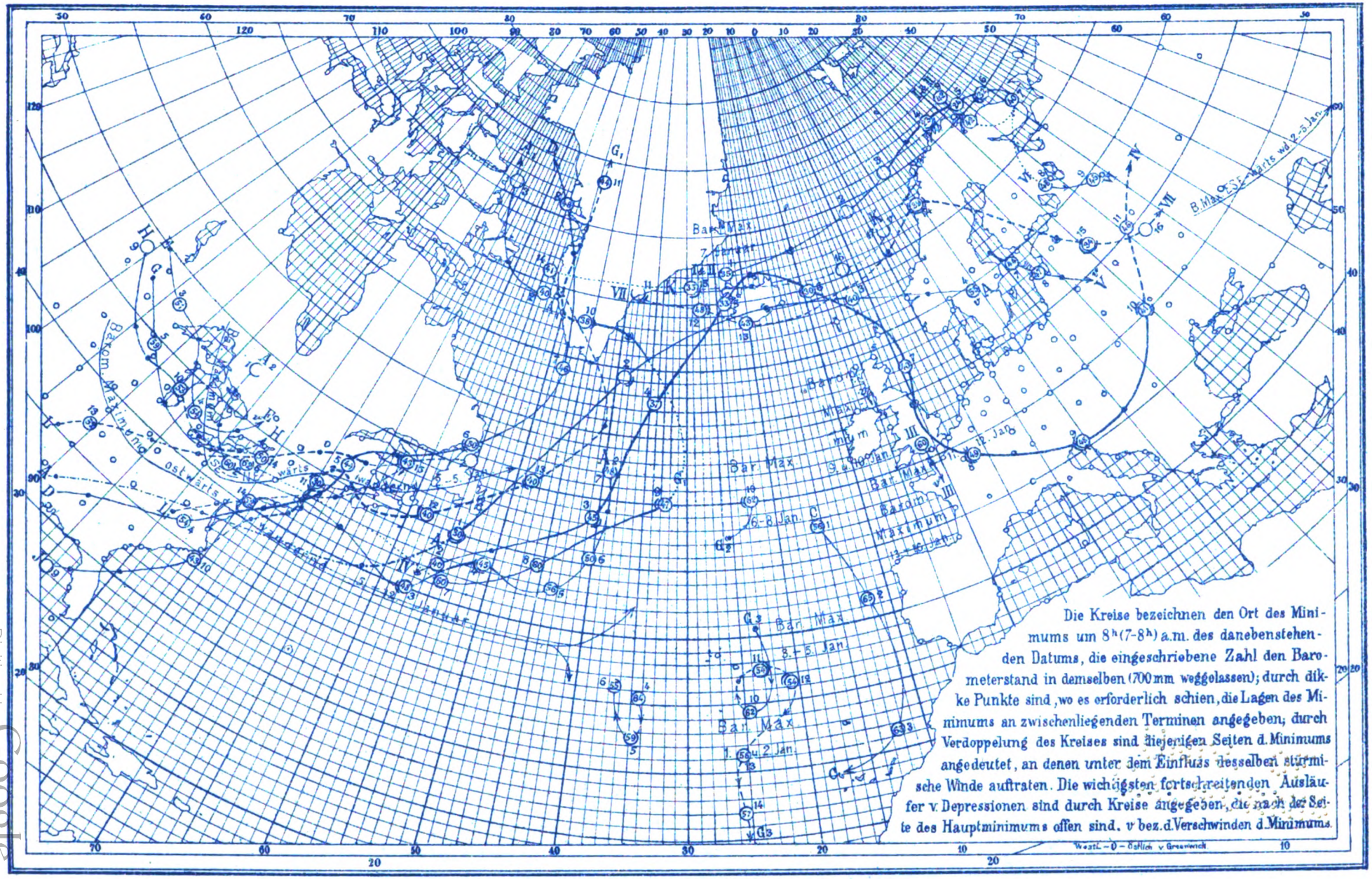


Digitized by Google

Digitized by Google

Ortsveränderungen der barometrischen Minima und Maxima im Januar 1878, erste Hälfte.

—— Bahnen der barom. Minima in der ersten Dekade, ----- desgl. in der zweiten Dekade.



Synonymik

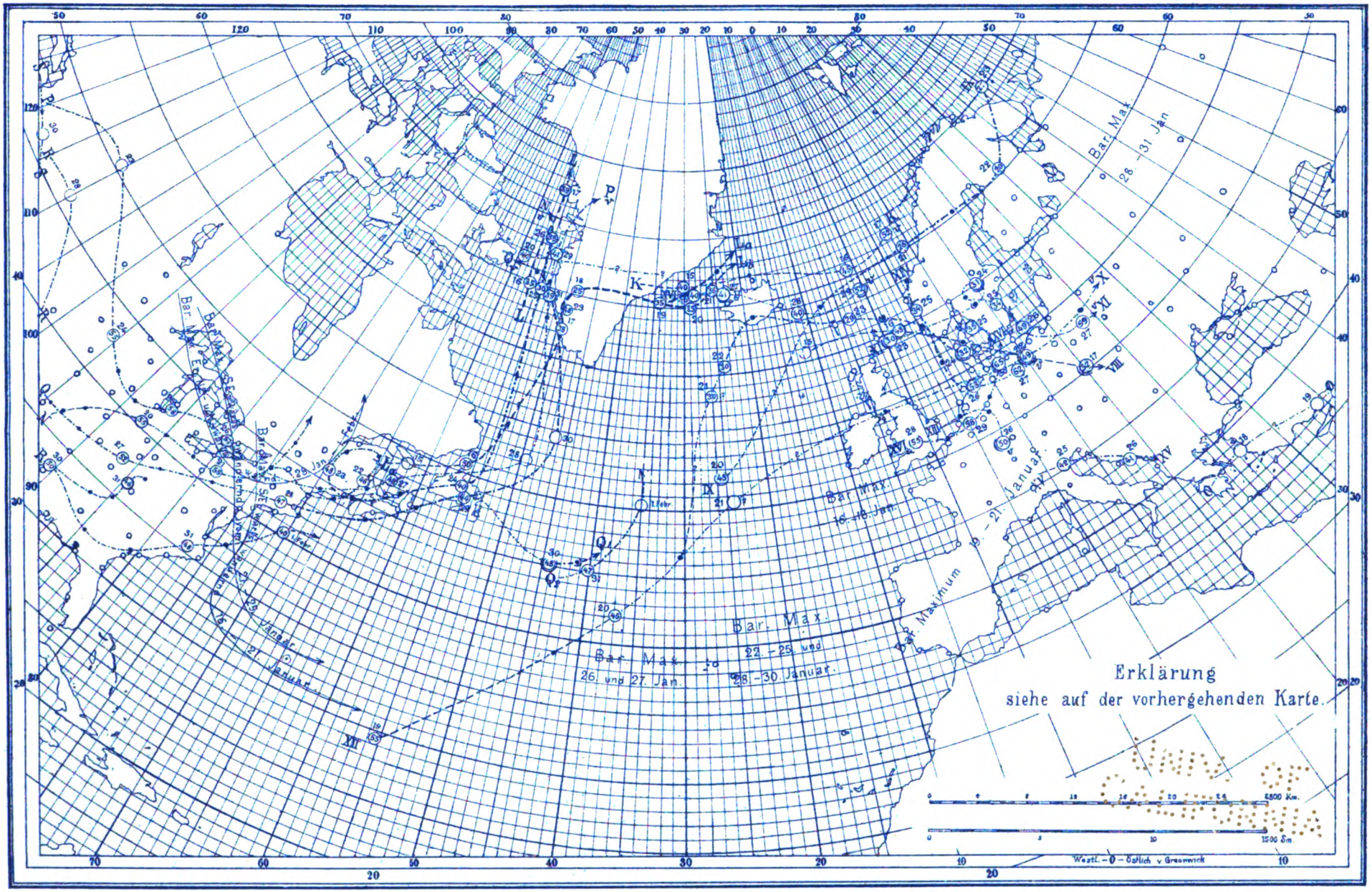
	A	A1&A2	B	C	D	E	G	G1	G2	G3	H	J	K	L	L1	M	I&II	IV	VI	VII	VIII
Internat. Track Chart	Dez XV	III Anf.	I	–	IV	V	VI	Anf.	–	–	XVII	ohne №		VII		IX	II	III z Th	II	III z Th	VII
A.M.W.R.	Dez XV	–	–	–	II	I	III	–	–	–	VI	IV	–	VII		–	–	–	–	–	–

Digitized by Google

Digitized by Google

Ortsveränderungen der barometrischen Minima und Maxima im Januar 1878, zweite Hälfte.

------ Bahnen der barom. Minima in der zweiten Dekade, ·-·-·-·- desgl. in der dritten Dekade.



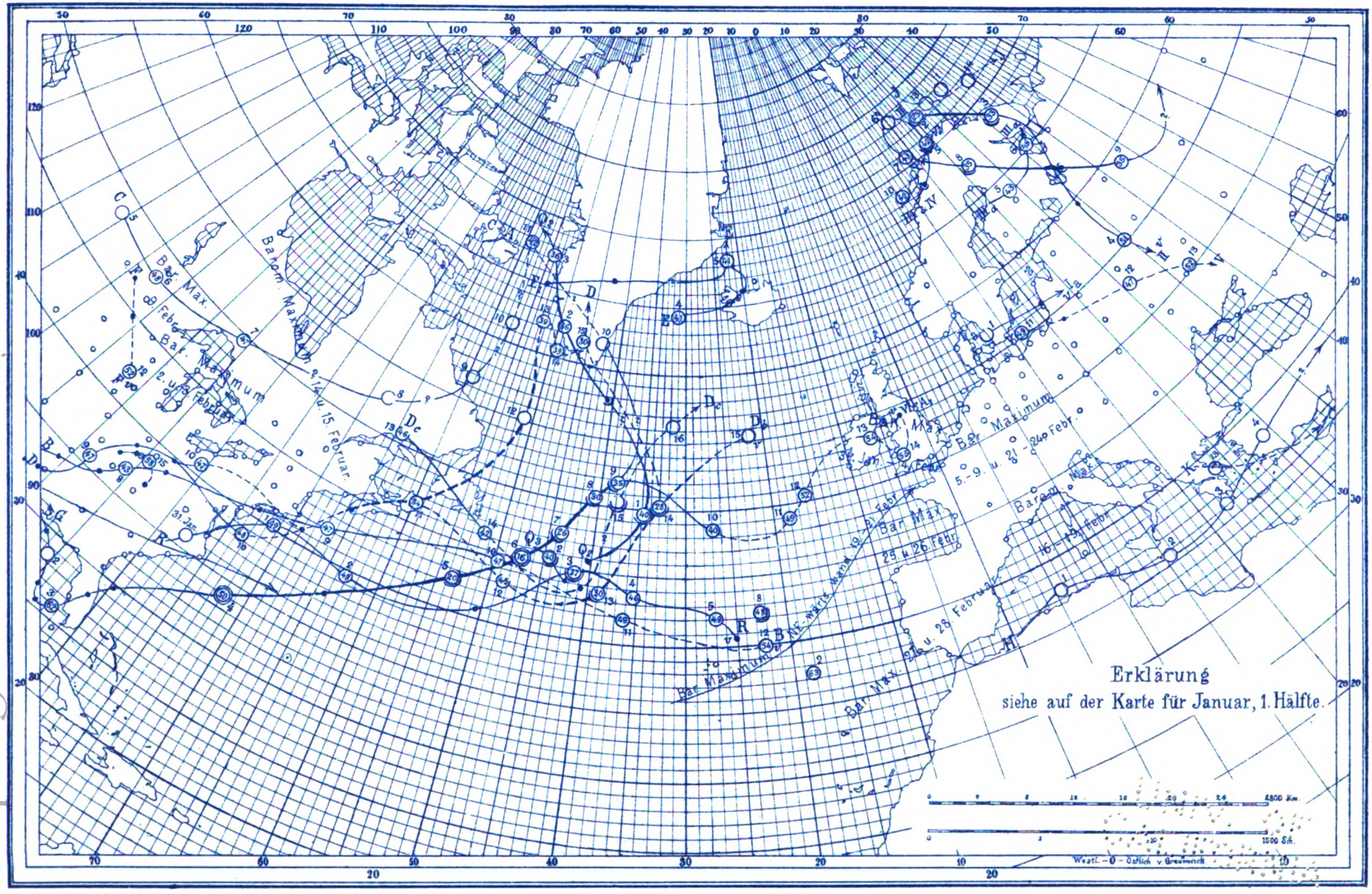
Synonymik		XI	XII	XV	XVI	N	O	P	Q	R	S
	Internat. Track Chart	XII		Ende von XII		VIII		X	XIII	XV	XVI	XI
	A.M.W.R.	–	–	–	–	VIII	–	X	XI	XII	–

Digitized by Google

Digitized by Google

Ortsveränderungen der barometrischen Minima und Maxima im Februar 1878, erste Hälfte.

——— Bahnen der barom. Minima in der ersten Dekade, ------ desgl. in der zweiten Dekade.



Synonymik

	II	III	IIIa	IV	V	A	A1	VI	B	C	D	E	F	G	G1	H	I	K
Internat. Track Chart.	IV	II			IX	III			VI		VII	II	fehlt	VIII	fehlt	I	XI	X
A.M.W.R.	–	–	–	–	–	I	–		II	III	IV	–	–	V	fehlt	–	–	–

aus dem Januar herüber-genommen.

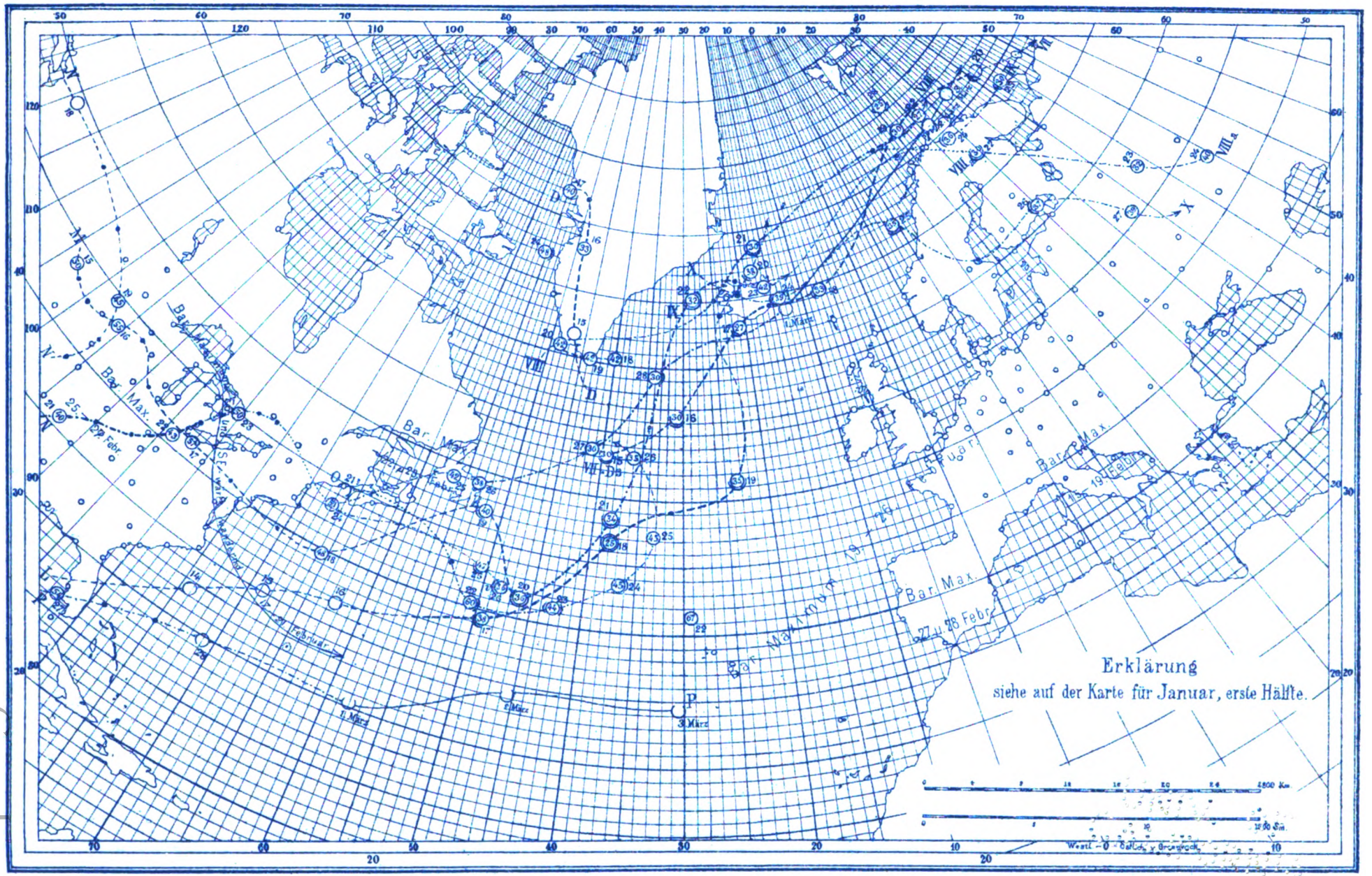
Q1	Q2	Q3	R
fehlt	fehlt	theilw. II	II
–	–	–	–

Digitized by Google

Digitized by Google

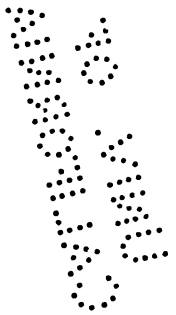
Ortsveränderungen der barometrischen Minima und Maxima im Februar 1878, zweite Hälfte.

------ Bahnen der barom. Minima in der zweiten Dekade, ——— desgl. in der dritten Dekade.



Synonymik		L	M	N	O	P	VII-D₃	VII a	VIII	VIII a	IX-M₂	X
	Internat. Track Chart.	XII. z. Th.	XIV	XV	fehlt	XIII	VII	fehlt	fehlt	XII z. Th.	XIV z. Th.	XIV Ende
	A.M.W.R.	VII	IX	XI	fehlt	XII	—	—	—	—	—	—

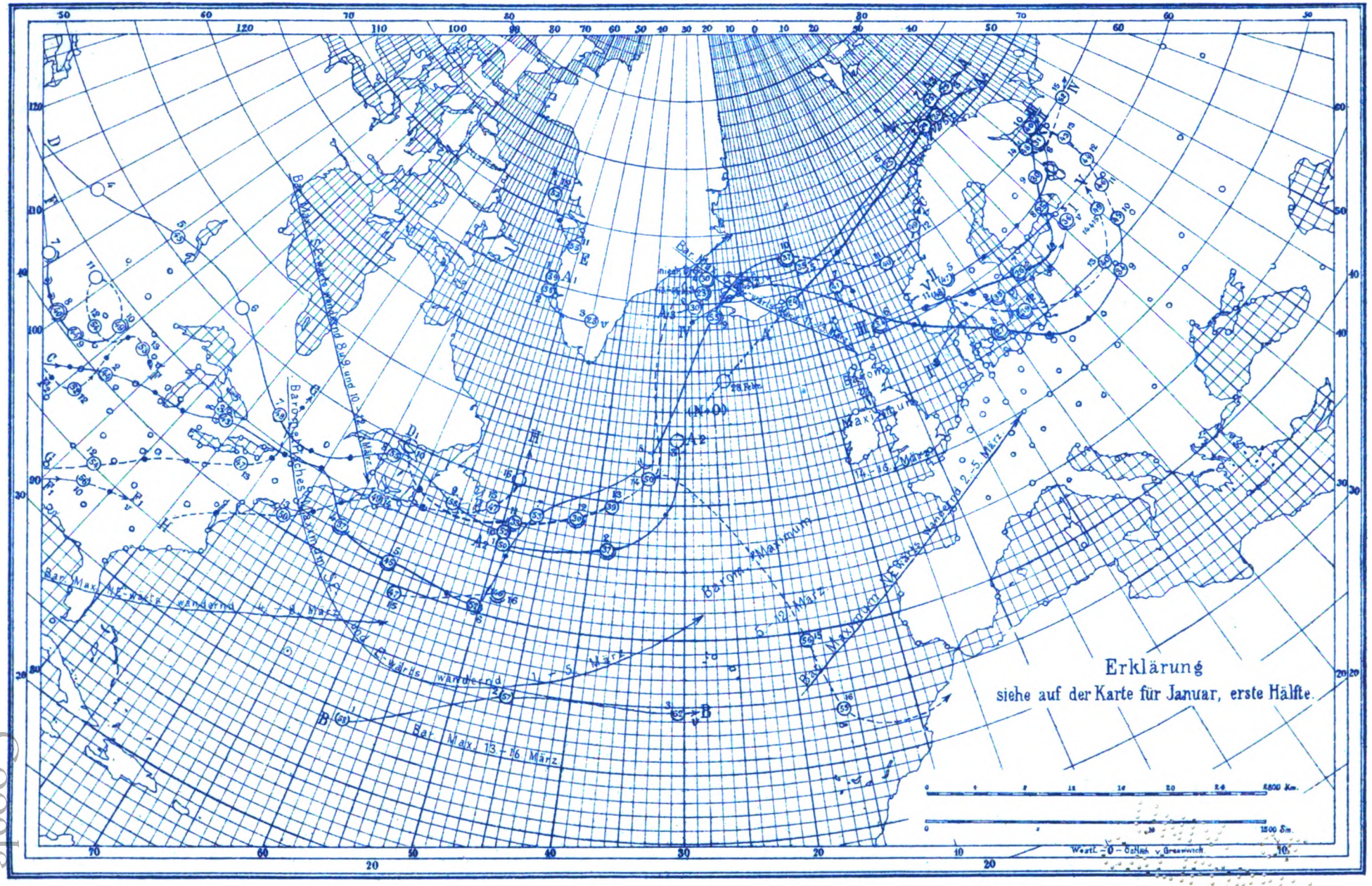
Digitized by Google



Digitized by Google

Ortsveränderungen der barometrischen Minima und Maxima im März 1878, erste Hälfte.

—— Bahnen der barom. Minima in der ersten Dekade, – – – – desgl. in der zweiten Dekade.



Synonymik

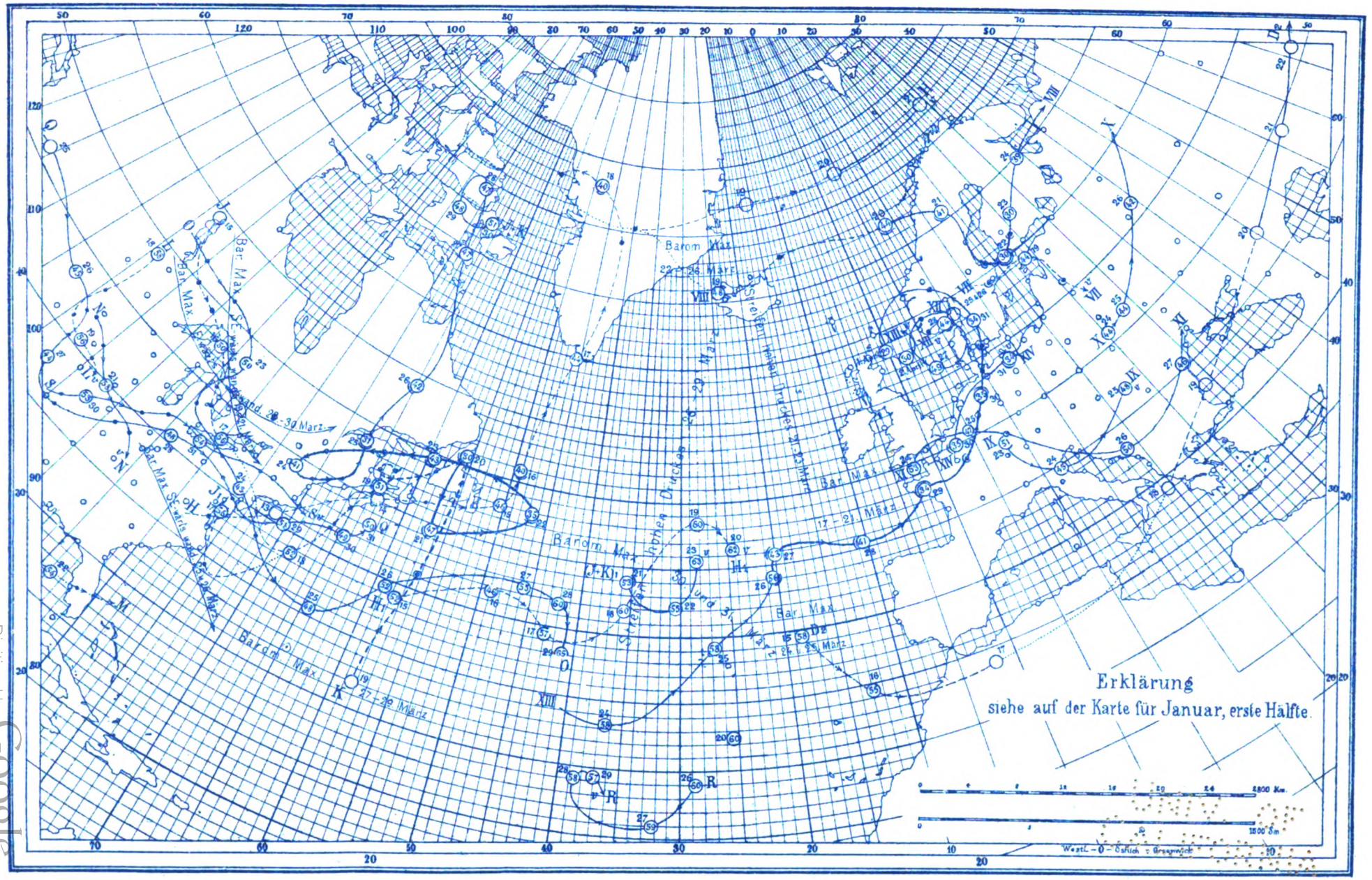
	A (I+O)	A_1	A_2	A_3	A_4	B	C	D	D_1	E	F	F_1	F_2	G	H	I	II	III	IV	V (-C_1)
Internat. Track Chart.	I z. Theil	fehlt	II z. Theil		fehlt	fehlt	III z. Th.	IV z. Th.		fehlt	V	fehlt	fehlt	VIII	IX	fehlt	fehlt	II z. Th.	VII	III Ende
A.M.W.R.	—	—	—		—	—	I	IV	VI	—	III	V	VII	VIII	IX	—	—	—	—	—

Digitized by Google

Digitized by Google

Ortsveränderungen der barometrischen Minima und Maxima im März 1878, zweite Hälfte.

------ Bahnen der barom. Minima in der zweiten Dekade, ——— desgl. in der dritten Dekade.



Synonymik

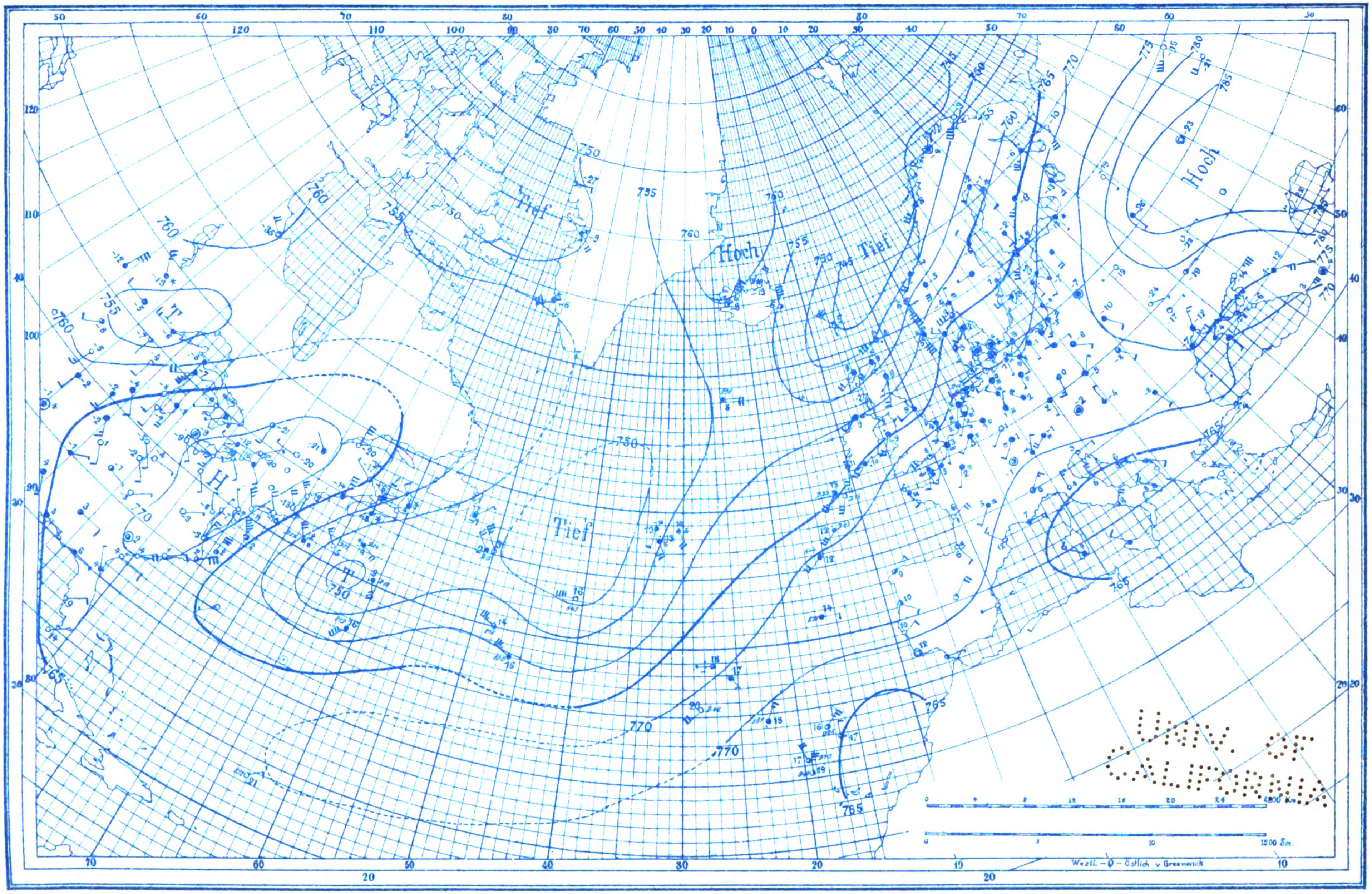
	H	H₁	J	J+K	(J+K)₁	K	L	M	N	O(uTh)	Q	R	S	VI·D₂	VII	VIII·H₁	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
Internat. Track Chart	IX	fehlt	XI		fehlt	fehlt	fehlt	XIII	fehlt	XIV	XIX	fehlt	fehlt	IV	fehlt	IX z Th.	XVI		XVII		XV (+XVIII)	fehlt
A.M.W.R.	IX	–	X	XV	–	–	XII	XIII	XIV	XV	XVI	–	XVII	–	–	–	–		–		–	–

Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 3ten
Monat: Januar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 3. Januar 8h am.

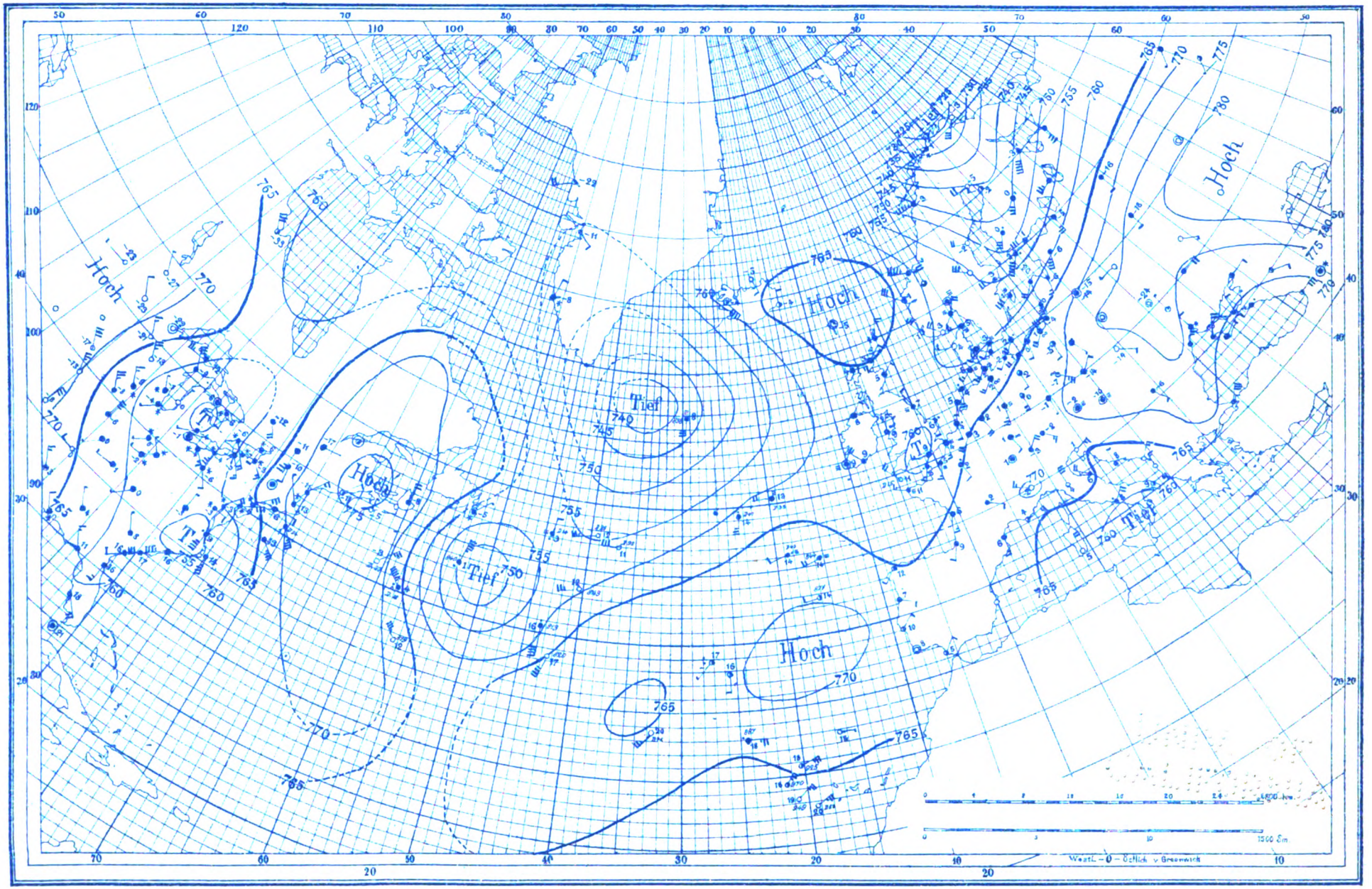


UNIV. OF CALIFORNIA
Digitized by Google

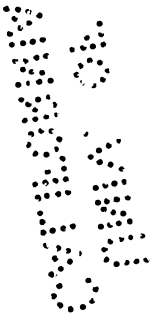
Digitized by Google

Tag: 4ten
Monat: Januar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 4. Januar 8h a.m.



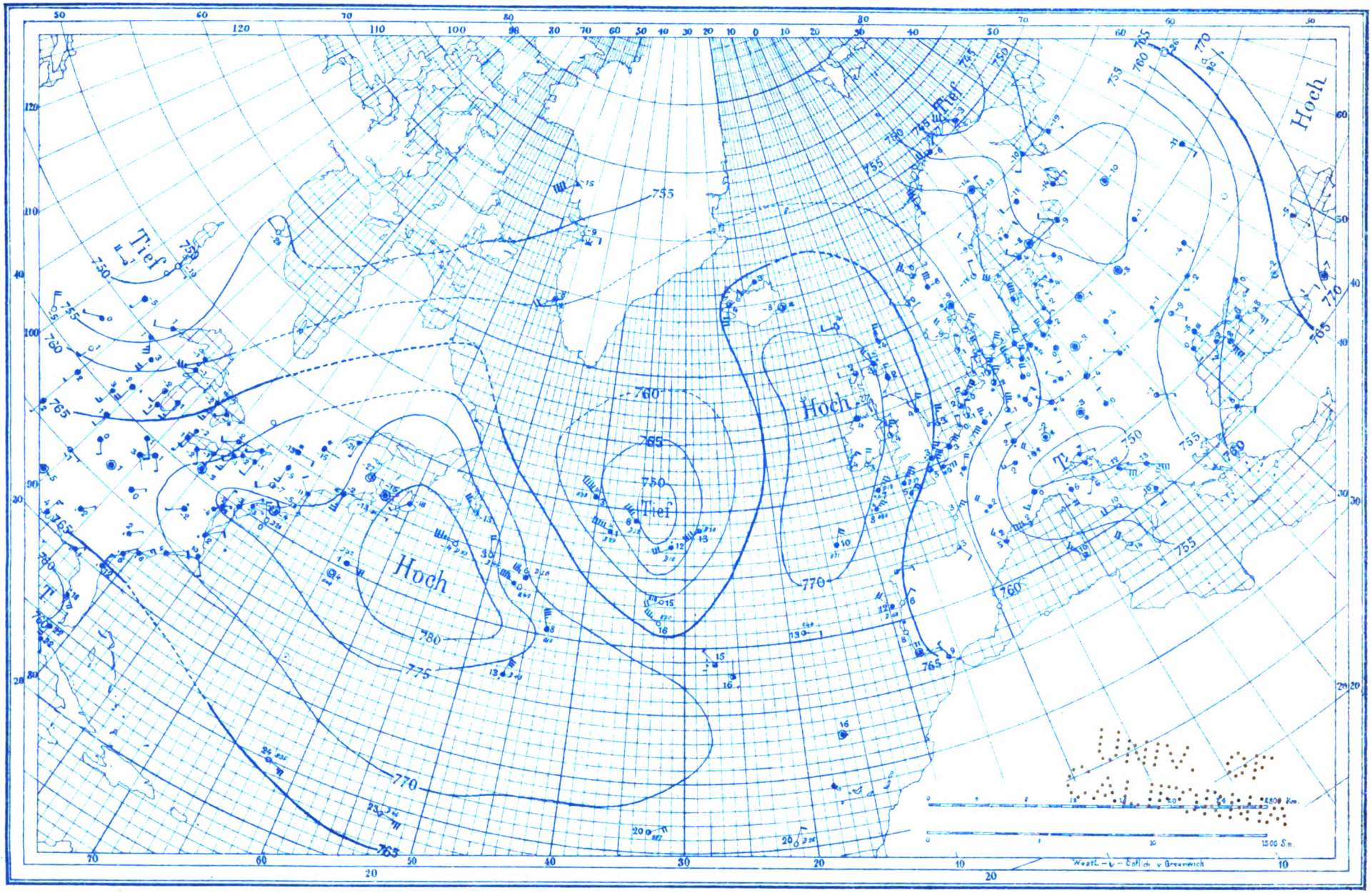
Digitized by Google



Digitized by Google

Tag: 9ten
Monat: Januar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 9. Januar 8h a.m.

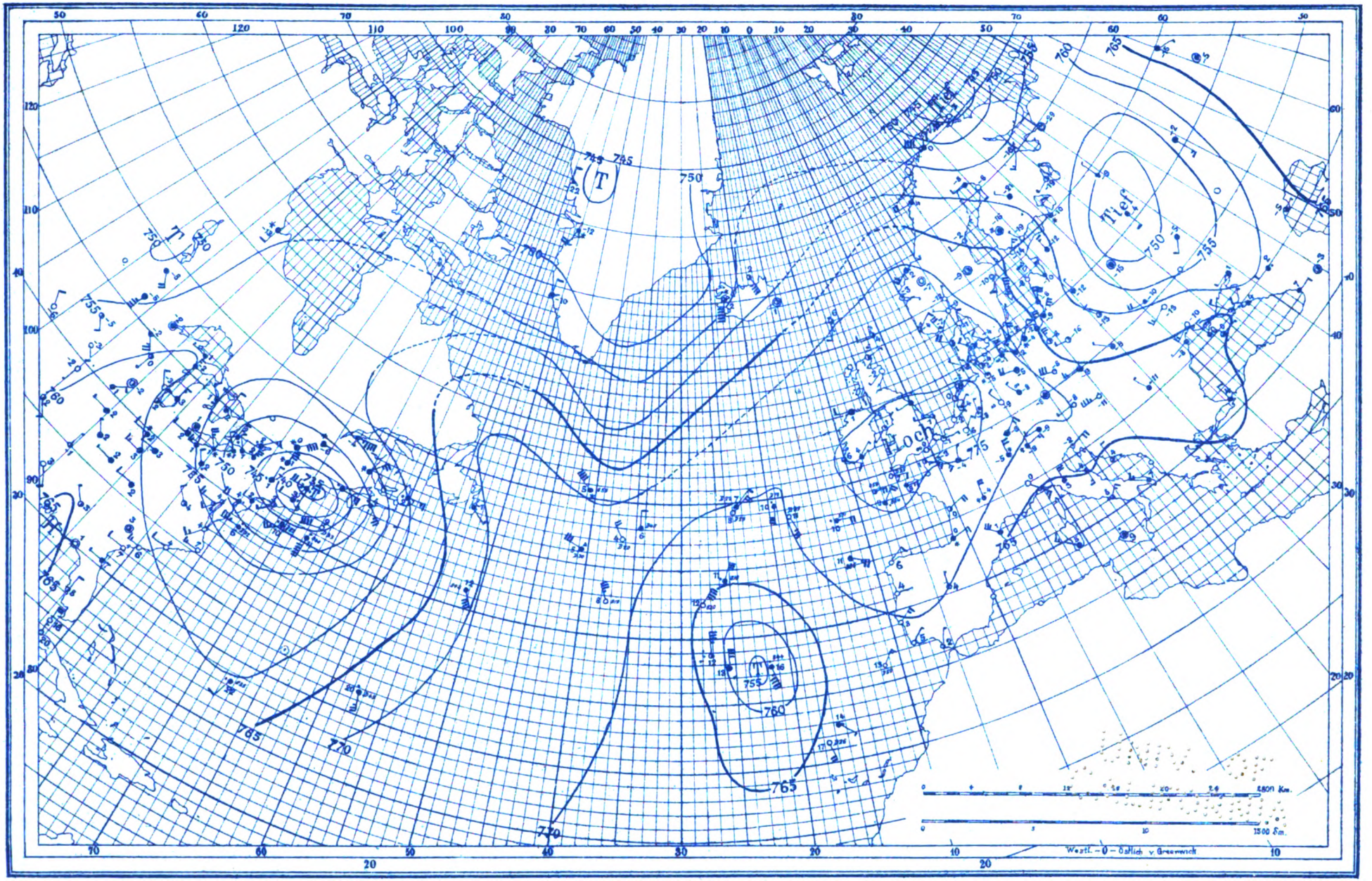


Digitized by Google

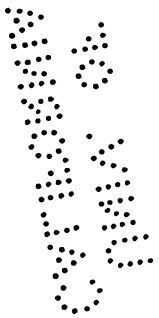
Digitized by Google

Tag: 11 ten
Monat: Januar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 11. Januar 8h a.m.



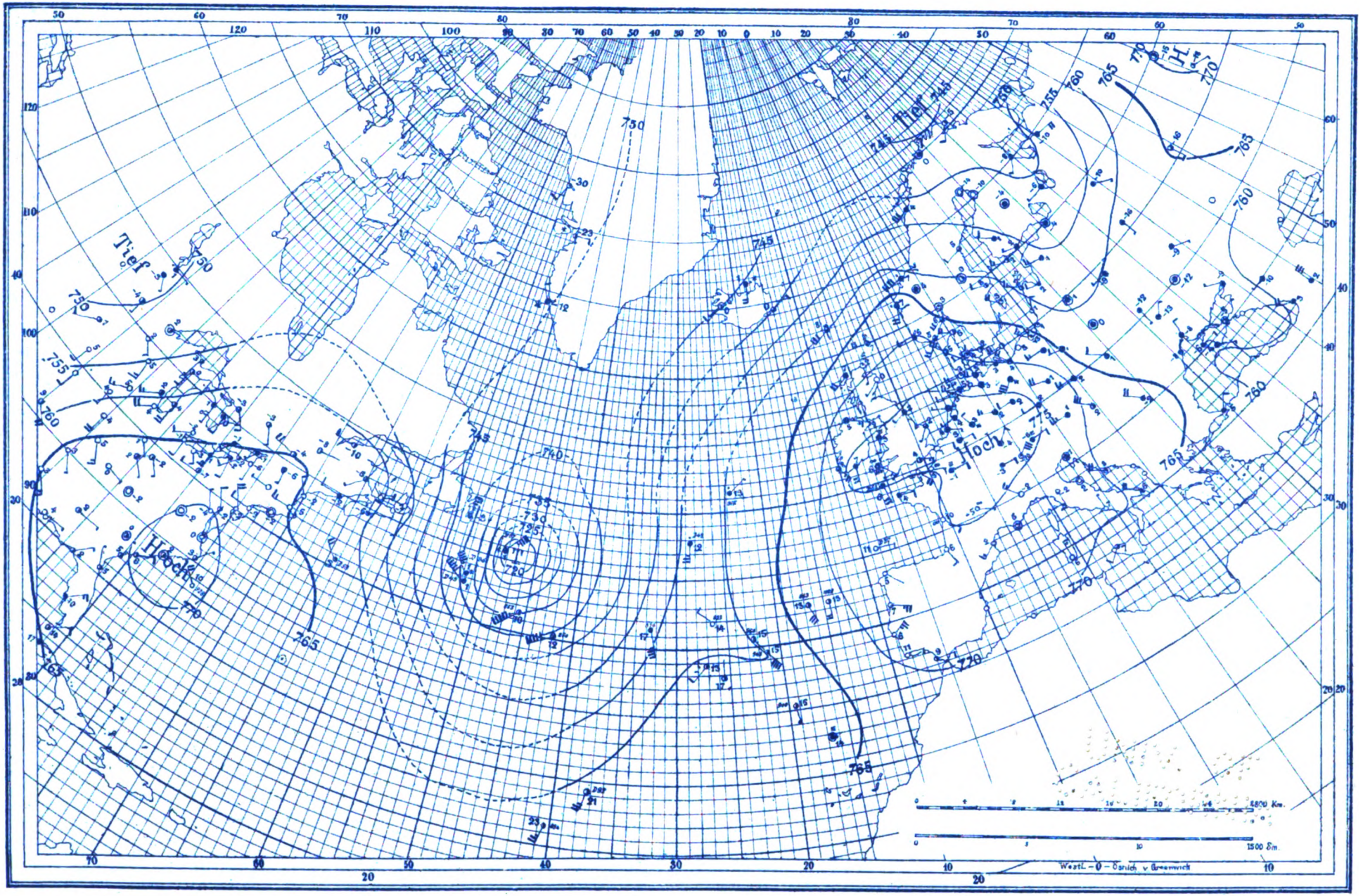
Digitized by Google



Digitized by Google

Tag: 6ten
Monat: Februar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 6. Februar 8h a.m.

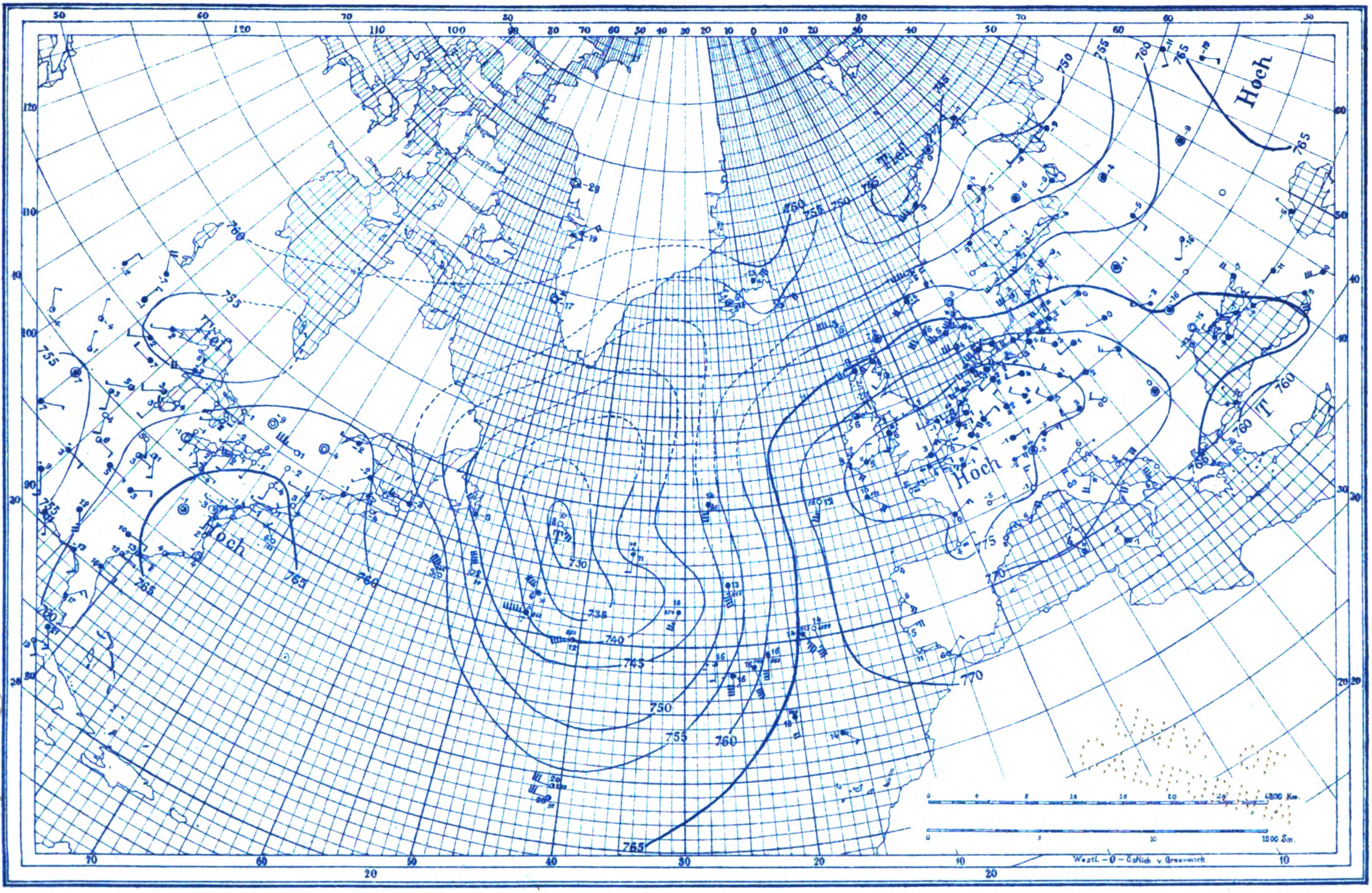


Digitized by Google

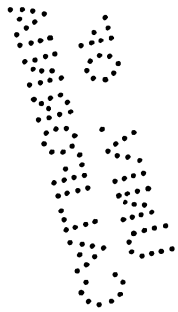
Digitized by Google

Tag: 7ten
Monat: Februar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 7. Februar 8h a.m.



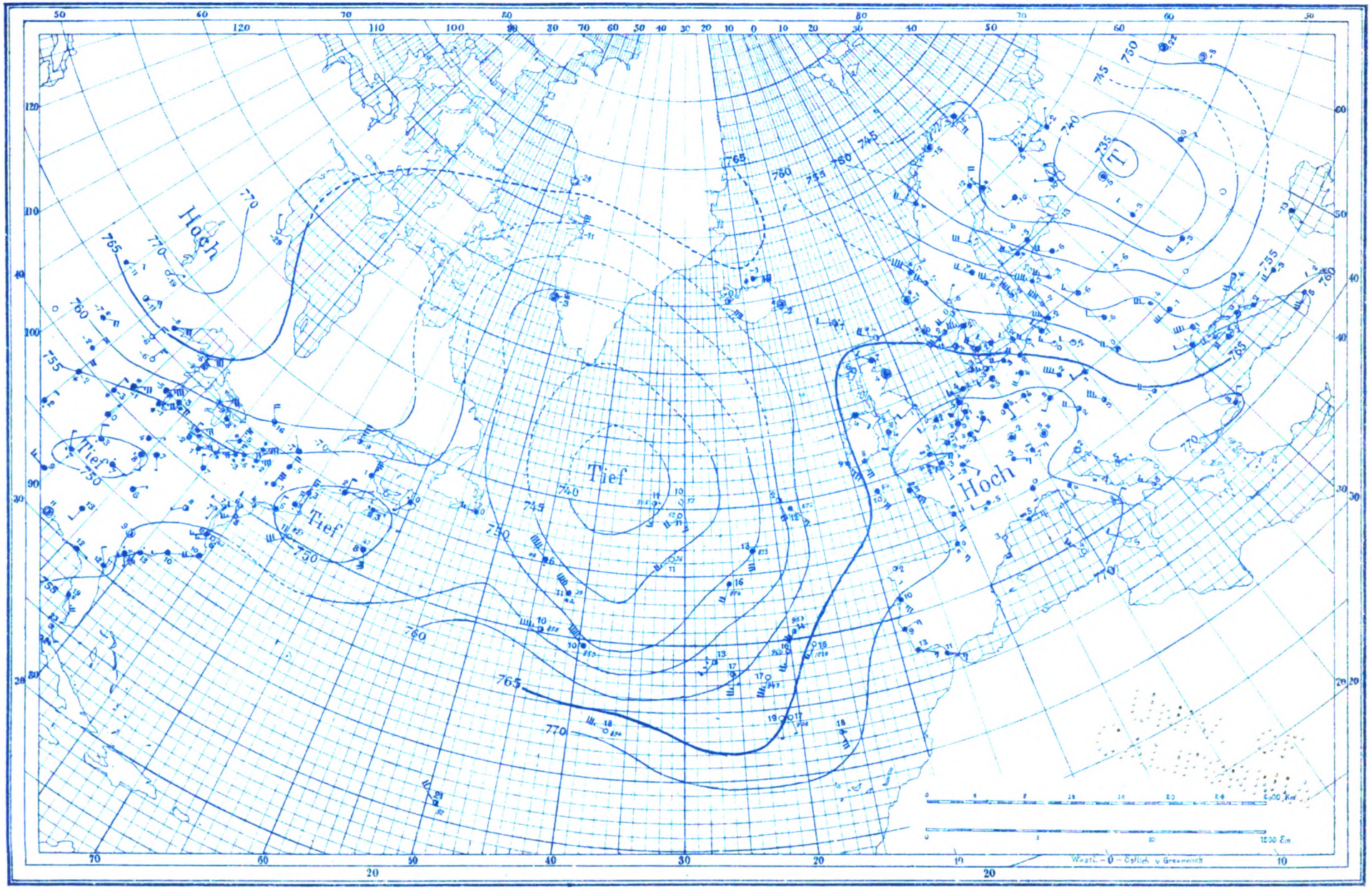
Digitized by Google



Digitized by Google

Tag: 9ten
Monat: Februar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 9. Februar 8h a.m.

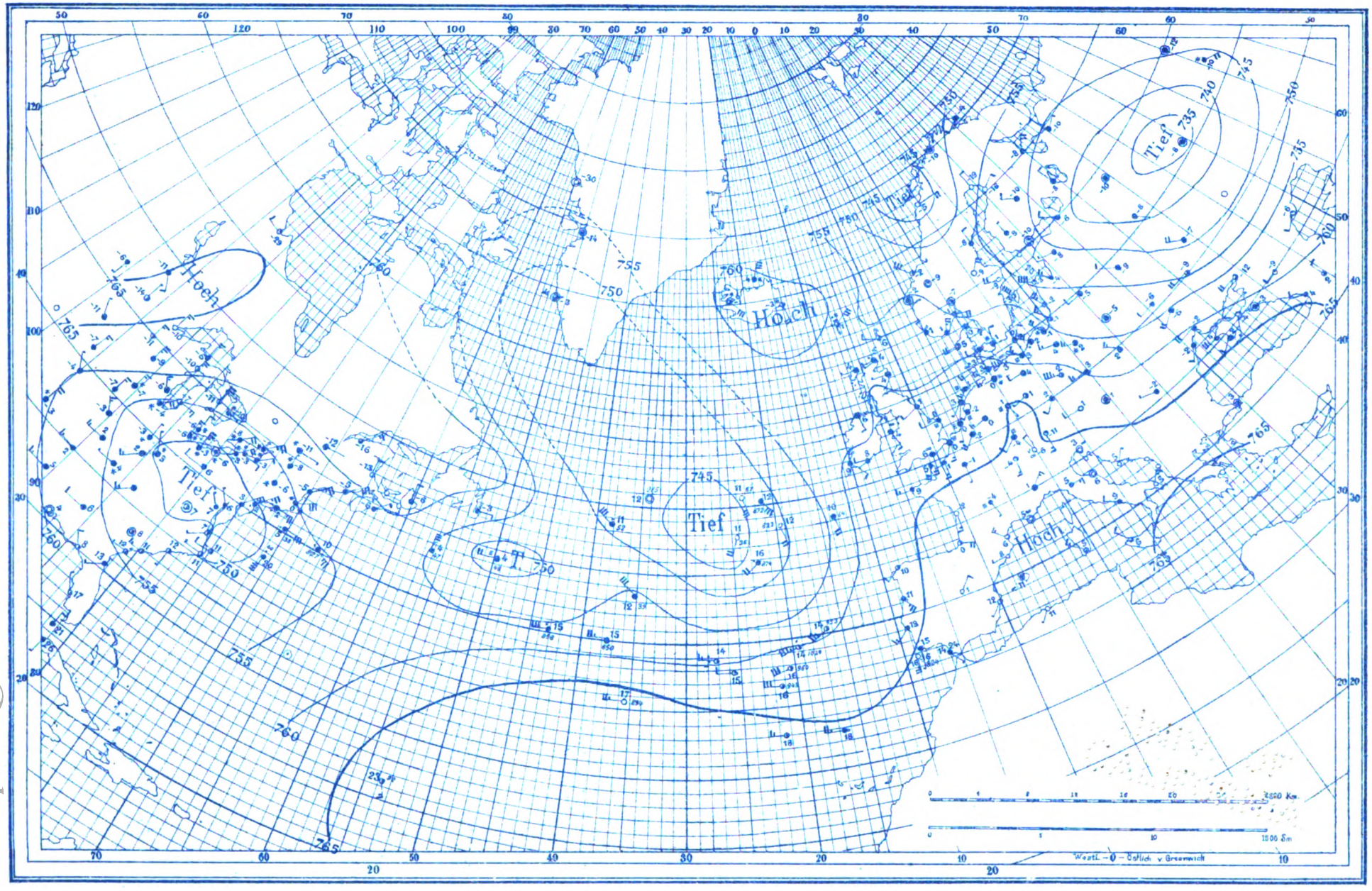


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 10 ten
Monat: Februar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 10. Februar 8h a.m.

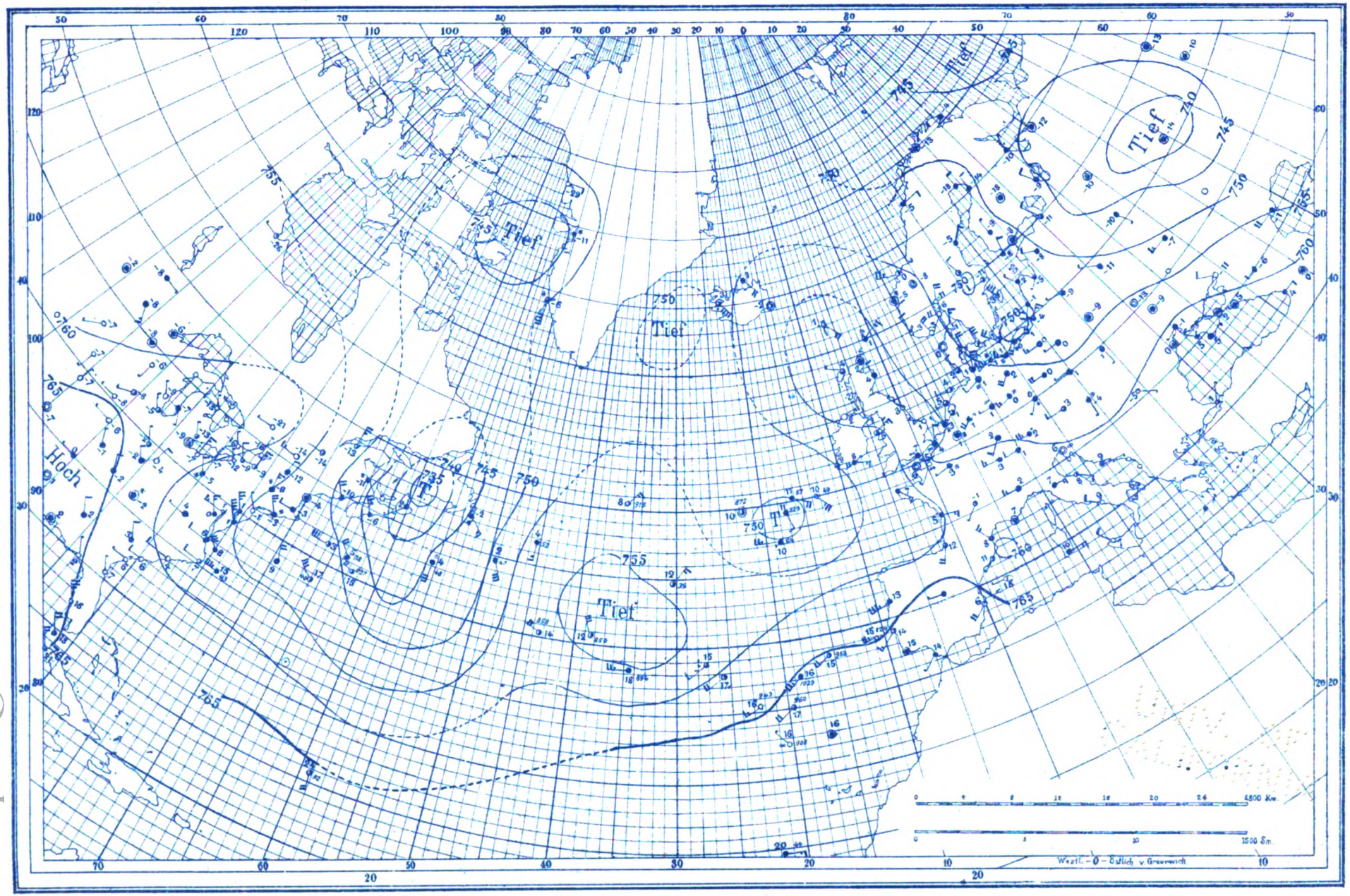


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 11ten
Monat: Februar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 11. Februar 8h a.m.

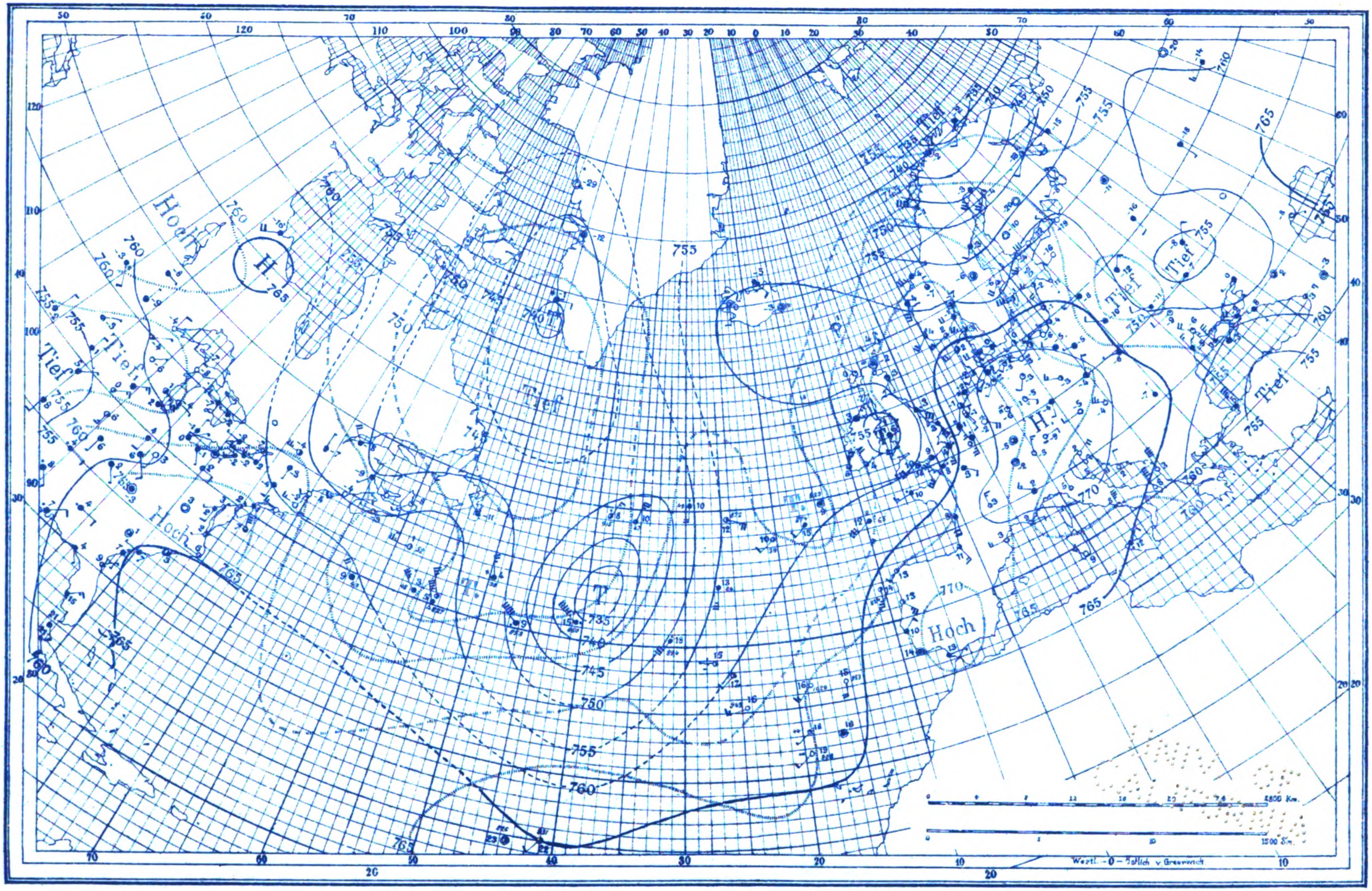


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 13ten
Monat: Februar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 13. Februar 8h a.m.

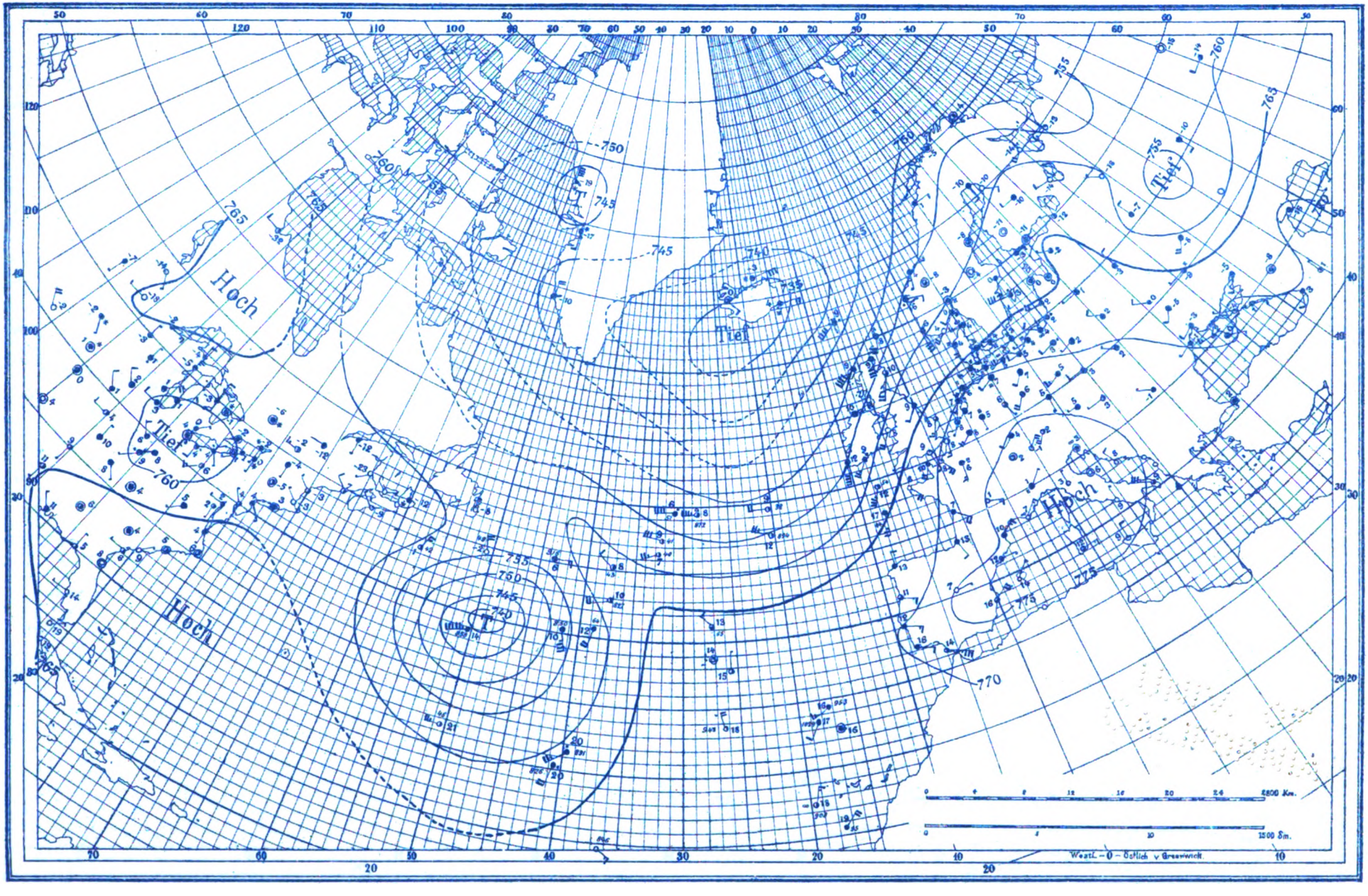


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 17ten
Monat: Februar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 17. Februar 8h a.m.

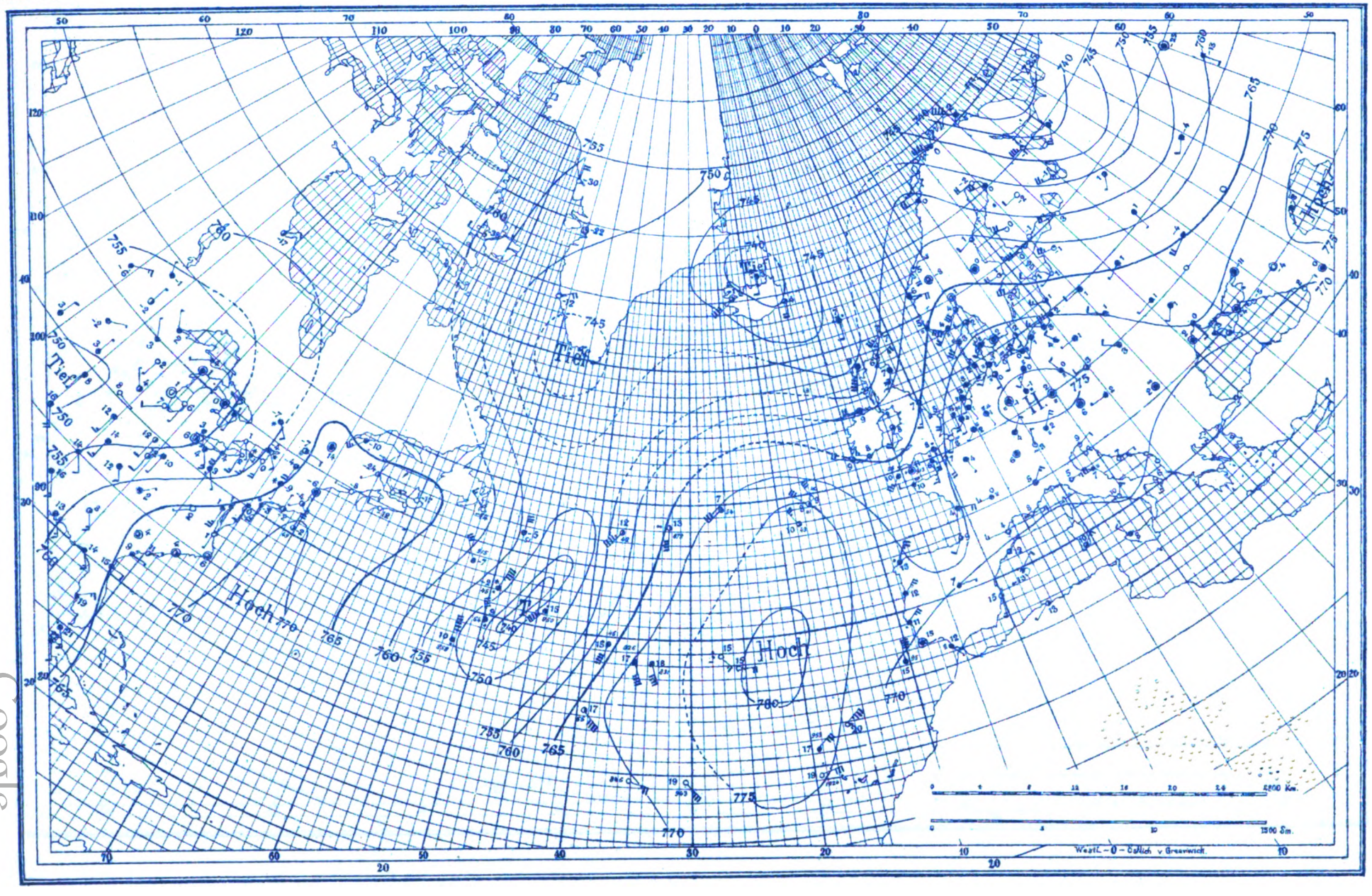


Digitized by Google

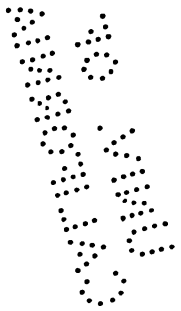
Digitized by Google

Tag: 20sten.
Monat: Februar
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 20. Februar 8h a.m.



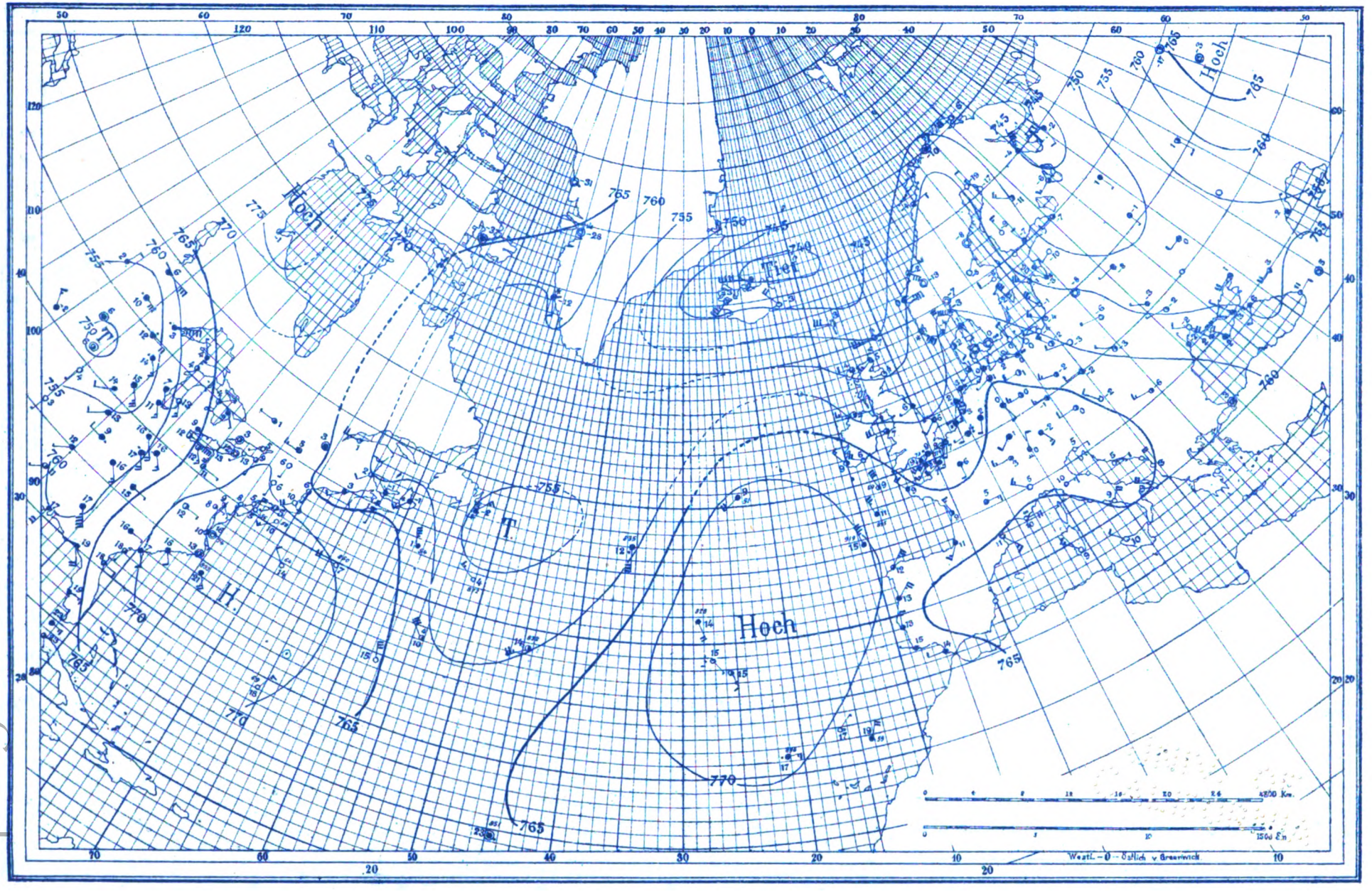
Digitized by Google



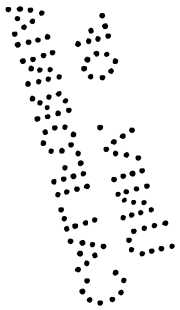
Digitized by Google

Tag: 10ten
Monat: März
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 10. März 8h a.m.



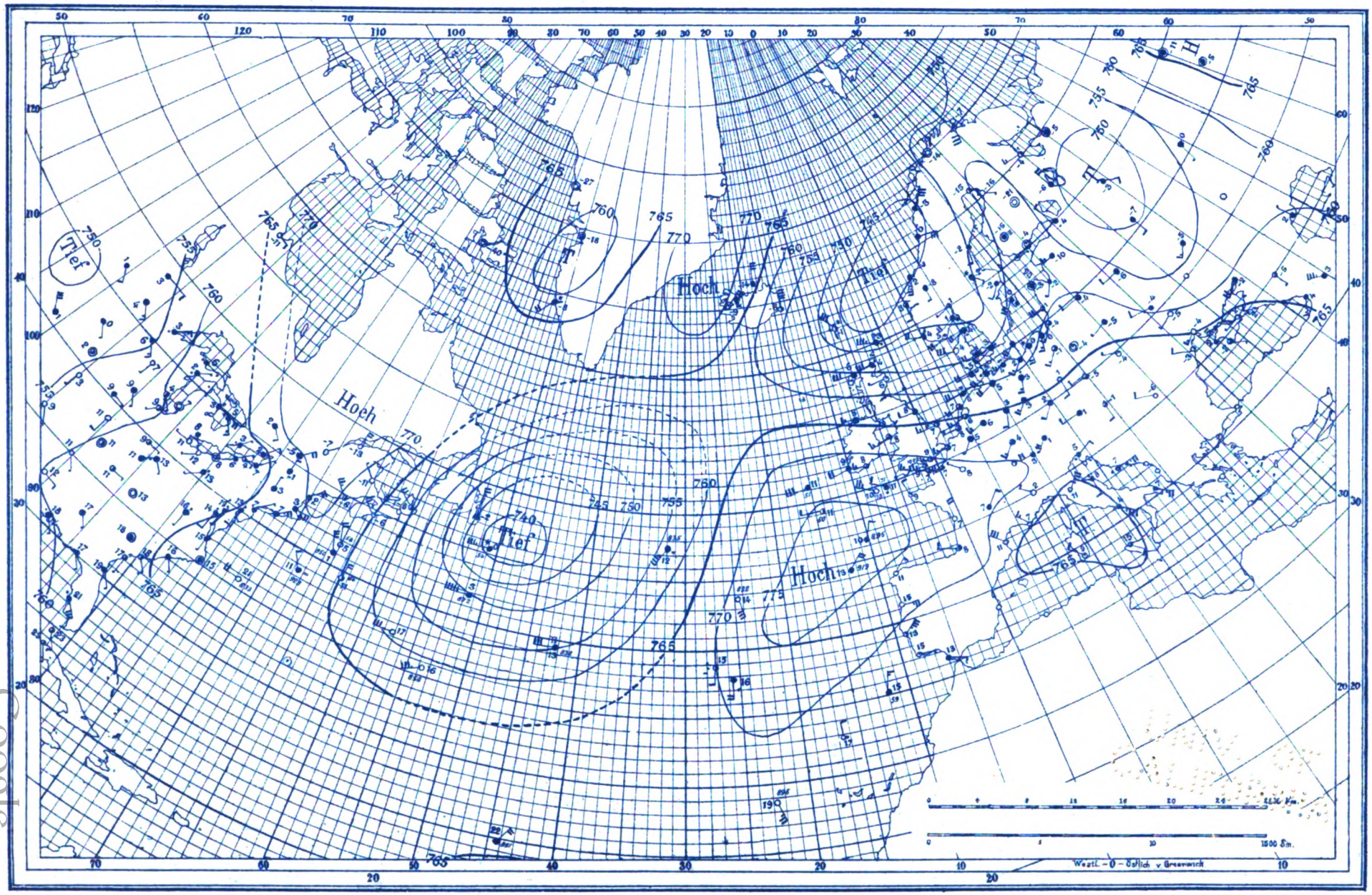
Digitized by Google



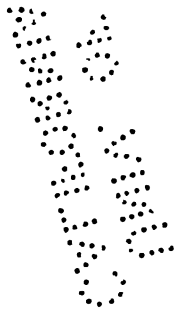
Digitized by Google

Tag: 11ten
Monat: März
Jahr: 1878

Synoptische Karte für den 11. März 8h a.m.



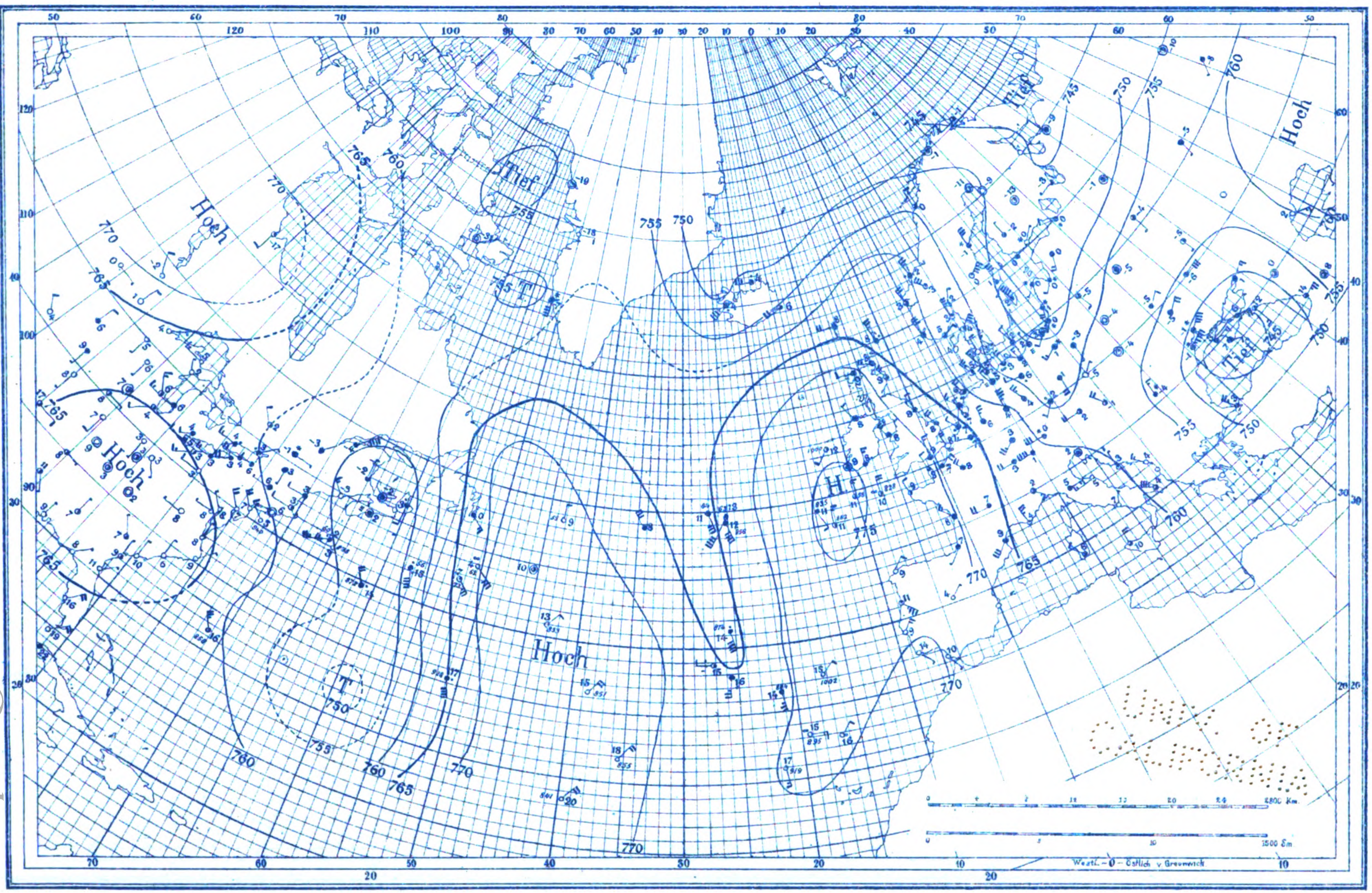
Digitized by Google



Digitized by Google

Tag: 19ten
Monat: März
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 19. März 8h a.m.

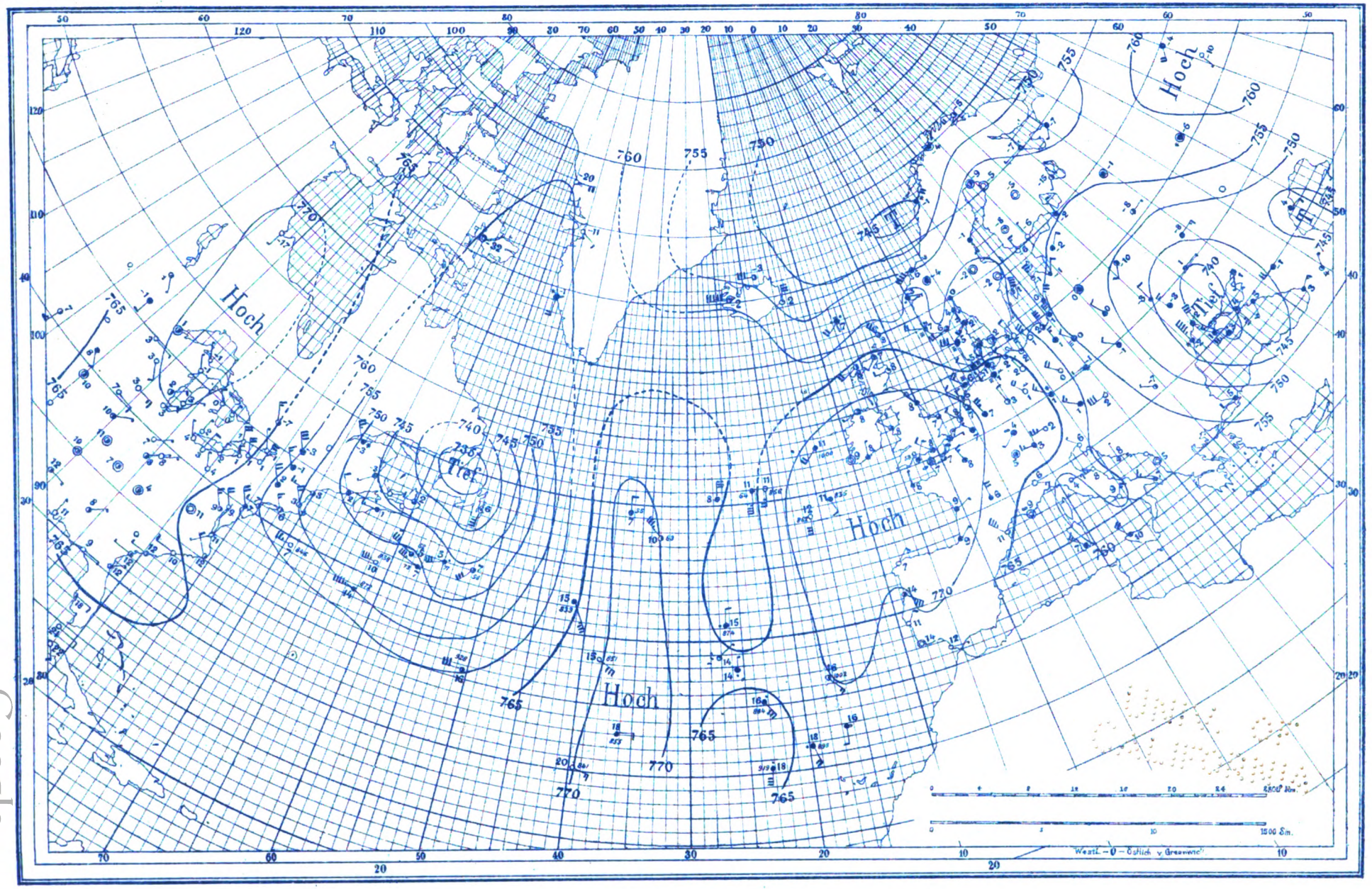


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 20 sten
Monat: März
Jahr 1878.

Synoptische Karte für den 20. März 8h a.m.

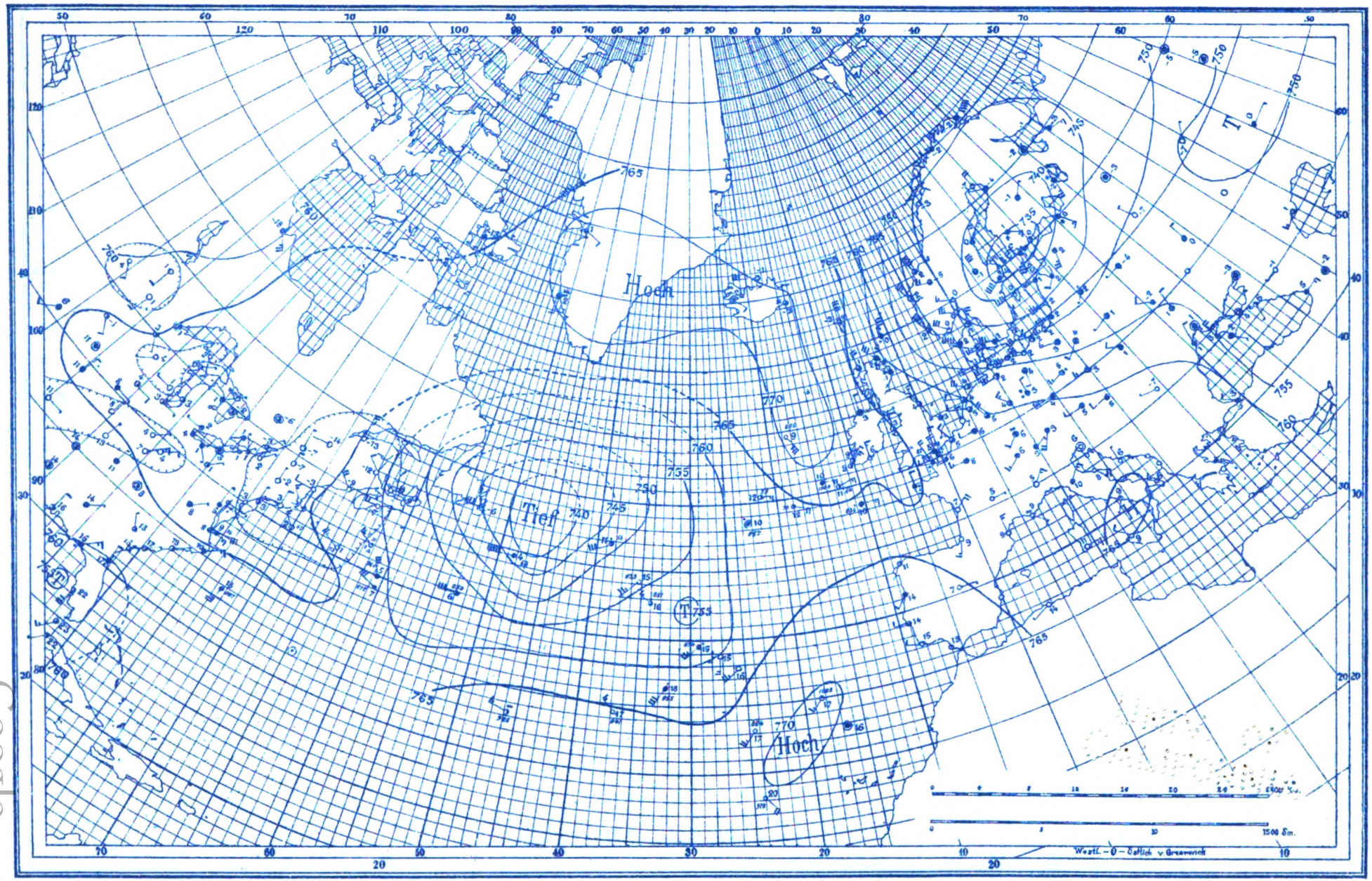


Digitized by Google

Digitized by Google

Tag: 22 ten
Monat: März
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 22. März 8h a.m.

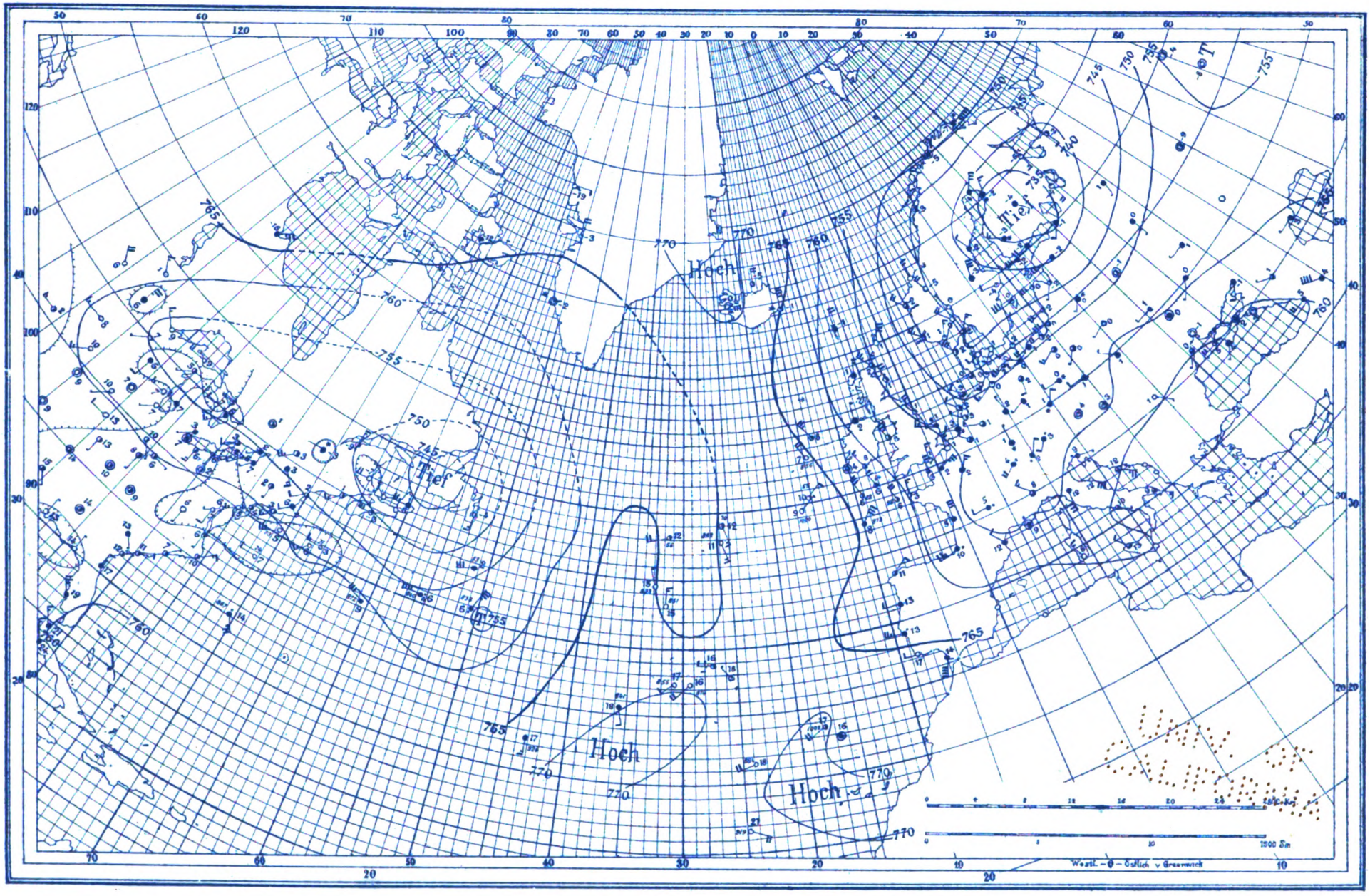


Digitized by Google

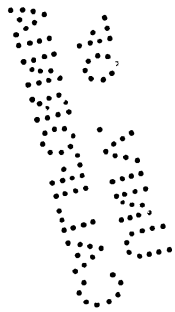
Digitized by Google

Tag: 23 stm
Monat: März
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 23. März 8h a.m.



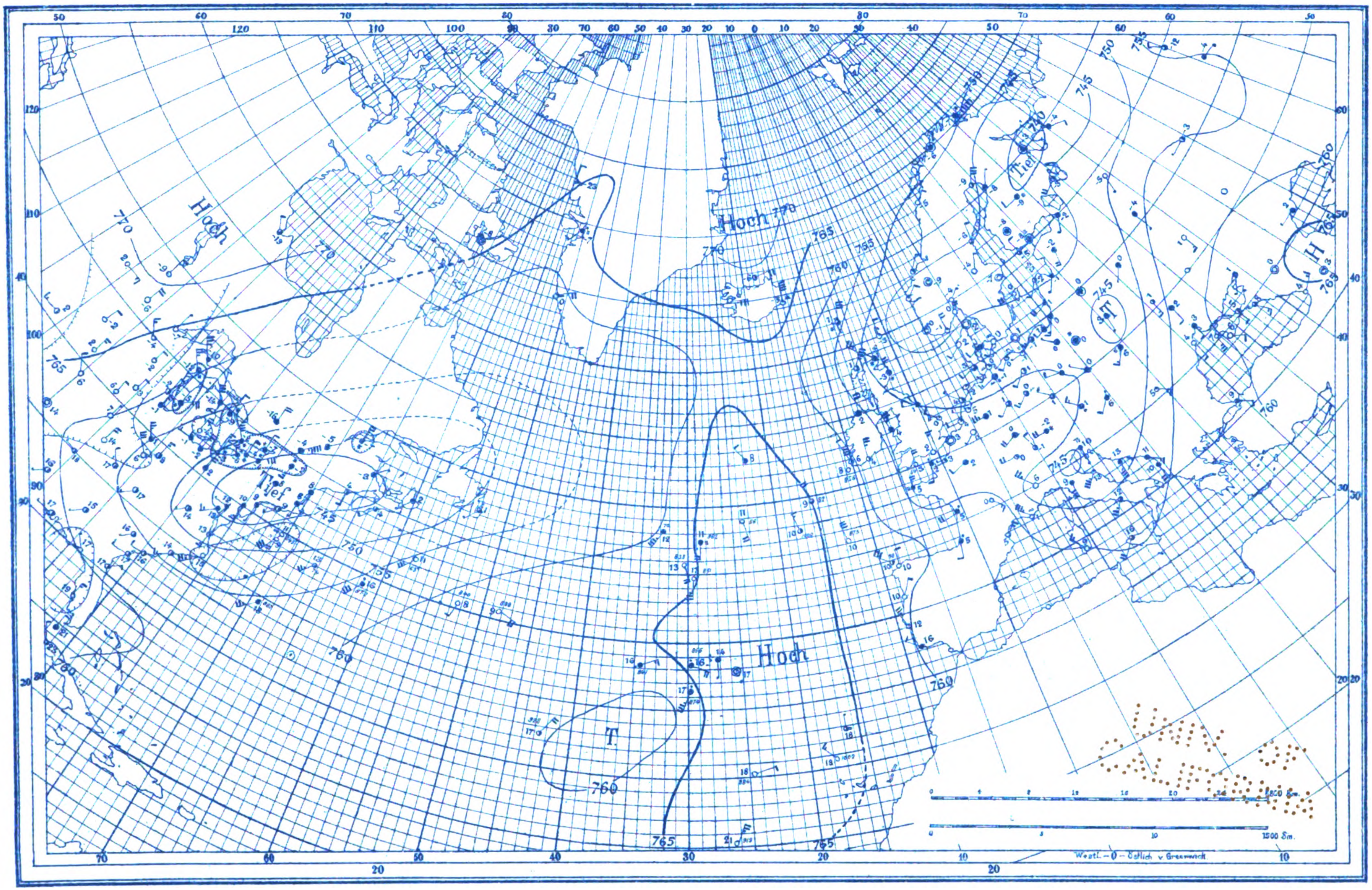
Digitized by Google



Digitized by Google

Tag: 24 sten
Monat: März
Jahr: 1878.

Synoptische Karte für den 24. März 8h a.m.



Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
III. Jahrgang 1880.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. **4.**

Die wissenschaftlichen Ergebnisse

der zweiten im Jahre 1878—79 und der dritten im Jahre 1879—80

in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte

(Chronometer-Prüfungs-Institut)

abgehaltenen

Konkurrenz-Prüfung von im Ganzen 92 Marine-Chronometern

von

George Rümker, M. A.
Direktor der Sternwarte und Vorsteher der Abtheilung IV der Seewarte.

HAMBURG, 1880.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der zweiten im Jahre 1878—79 und dritten im Jahre 1879—80 abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung von im Ganzen 92 Marine-Chronometern,

von

George Rümker, M. A.
Direktor der Sternwarte und Vorsteher der Abtheilung IV der Seewarte.

Im Anschlusse an unsere Band I, Heft IV „Aus dem Archiv der Seewarte" veröffentlichte Abhandlung über die wissenschaftlichen Ergebnisse der ersten im Jahre 1877 auf der Abtheilung IV — Chronometer-Prüfungs-Institut — der Deutschen Seewarte veranstalteten Konkurrenzprüfung von Schiffschronometern, sowie in weiterer Ausführung der von uns in den Annalen der „Hydrographie und maritimen Meteorologie," Jahrgang 7, Seite 268—274 und Jahrgang 8, Seite 345—351, gegebenen vorläufigen Berichte, theilen wir nachstehend die Resultate mit, zu welchen uns eine Fortsetzung dieser Untersuchungen bei der zweiten im Jahre 1878—79 und bei der dritten im Jahre 1879—80 auf der Abtheilung abgehaltenen Chronometer-Konkurrenzprüfung geführt hat, wobei wir, zur Vermeidung von Wiederholungen, hinsichtlich der Begründung des von uns, im Einverständnisse mit der Direktion der Seewarte, bei diesen Untersuchungen adoptirten Verfahrens, auf die in unserer ersten Abhandlung gegebene Darstellung verweisen.

An der zweiten innerhalb der Tage Septbr. 18 1878 bis März 17 1879 veranstalteten Konkurrenzprüfung hatten sich 12 deutsche und 3 schweizer Fabrikanten durch Einlieferung von im Ganzen 51 von ihnen angefertigten Schiffschronometern betheiligt. Die Chronometer wurden die Untersuchungszeit hindurch, im Ganzen an 180 Tagen, jeden Vormittag um 10 Uhr durch den derzeitigen Abtheilungs-Assistenten, Herren Dr. Boeddicker, mit der Normaluhr der Sternwarte, vermittelst eines von dem Mechaniker Fuess in Berlin für diesen Zweck angefertigten Registrirapparates auf chronographischem Wege verglichen, und ausserdem an jedem fünften Tage, zur Herstellung der wünschenswerthen Kontrolle, entweder vom Abtheilungs-Vorsteher oder dem Observator der Sternwarte, Herrn Dr. Schrader, eine zweite unabhängige Vergleichung in den Nachmittagsstunden zwischen 2 und 4 Uhr ausgeführt; die zur Ermittelung des Standes der Normaluhr erforderlichen Zeitbestimmungen wurden von Herrn Dr. Schrader in umfassendster Weise am Meridiankreise der Sternwarte angestellt.

Bei der Prüfung der Chronometer wurde der von der Direktion der Seewarte in ihrem Konkurrenz-Ausschreiben vom 1. Juni 1878 angegebene Untersuchungsmodus genau befolgt, und die Temperaturen, denen die Uhren während der Untersuchungszeit von 5 bis 30 Grad Celsius ausgesetzt wurden, in 10- resp. 20-, oder 30-tägigen Intervallen von 5 zu 5 Grad variirt, die Chronometer somit den mittleren Temperaturen von 5, 10, 15, 20, 25 und 30 Grad Celsius, wobei jede im Ganzen durch einen Zeitraum von drei Dekaden vertreten ist, exponirt.

Auf die Innehaltung dieser Temperaturen während der betreffenden Zeitintervalle wurde die grösste Sorgfalt verwendet, und betrug die niedrigste an den meteorologischen Instrumenten abgelesene Dekadentemperatur +4,6 Grad, die höchste +30,8 Grad. Die Prüfung der Uhren in der niedrigsten Mitteltemperatur von +5 Grad wurde auf die Mitte der Untersuchungszeit, auf die Tage Dezember 27 bis Januar 26 gelegt, und da durch die um diese Zeit hier stattfindende kalte Witterung die Untersuchungen wesentlich begünstigt wurden, so konnte von der Erzeugung künstlicher Kälte-Temperaturen im Allgemeinen Abstand genommen werden, und es konnten ferner die Uhren an dem ihnen einmal zu Beginn der Untersuchungen angewiesenen Orte belassen werden.

Die aus der Vergleichung mit der Normaluhr abgeleiteten täglichen Gänge der einzelnen Chronometer wurden, abweichend von dem bei der ersten Konkurrenzprüfung adoptirten Verfahren, diesesmal zu 10tägigen Summen vereinigt, und die Beträge selbst, in Zeitsekunden und Zehntheilen derselben abgerundet, in die umstehenden Gangtabellen I und II eingetragen.

Digitized by Google

Gang-

der zur zweiten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1878—79

Nach der

Lauf. No.	Name und Wohnort des Verfertigers	Fabrik-No.	Konstruktion und Kompensation	Zehntägige 1878 Sept. 18 —Sept. 28	Sept. 28 —Okt. 8	Okt. 8 —Okt. 18	Okt. 18 —Okt. 28	Okt. 28 —Nov. 7
				Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1	Wilhelm Bröcking, Hamburg	854	Hülfskompensation nach Prof. Airy	+ 1.3	+ 2.2	− 0.3	+ 3.1	+ 0.5
2	W. Bröcking	857	„ „ „ „	− 1.9	+ 0.4	+ 1.4	+ 5.9	+ 3.9
3	W. Bröcking	749	„ „ „ „	+ 6.1	+ 7.2	+ 4.9	+ 8.2	+ 3.9
4	Gebrüder Eppner, Berlin	218	Hülfskompensation	− 9.1	− 6.2	− 4.7	+ 0.4	+ 1.4
5	Gebr. Eppner	210	„	− 4.7	+ 0.3	− 0.8	+ 0.5	+ 1.4
6	Gebr. Eppner	212	„	− 3.6	− 4.2	− 1.8	− 1.7	− 2.2
7	Gebr. Eppner	219	„	+11.1	+ 4.2	+ 2.5	+ 7.9	+ 9.5
8	Ernst Kutter, Stuttgart	22	„	− 1.8	+ 0.1	− 2.5	− 4.4	− 9.3
9	Gebr. Eppner	214	„	+ 1.5	+ 4.7	+ 6.7	+ 6.2	+ 5.6
10	Matth. Petersen, Altona	76	Petersen's Patent. Gew. Kompens.	− 6.2	− 7.5	− 5.8	− 2.5	−12.0†
11	L. Nieberg, Hamburg	614	Gewöhnliche Kompensation	− 6.3	−15.0	−13.7	− 9.4	−14.1
12	W. Iversen, Hamburg	1783	„ „	+16.3†	+ 7.2	+ 6.1	+11.3	+10.3
13	M. Petersen	75	„ „	−11.2	−15.1	−14.1	− 4.6	− 6.2
14	H. R. Ekegrén, Genf	801	„ „	−12.4	− 6.9	− 1.0	+ 2.9	− 6.7†
15	U.F.P.Sackmann&Sohn,Altona	1976	„ „	+ 2.9	− 0.3	+ 5.6†	+18.7	+17.9
16	Theodor Knoblich, Hamburg	1950	Hülfskompensation	+ 8.9	+ 4.7	+ 2.1	+ 1.9	− 1.5
17	H. R. Ekegrèn	800	Gewöhnliche Kompensation	+ 9.7	+ 0.6	− 1.5	+ 3.3	− 1.4
18	W. Bröcking	881	Hülfskompensation nach Prof. Airy	+ 2.2	+ 2.0	+ 0.3	− 7.3†	−16.2
19	Gebr. Eppner	215	Hülfskompensation	− 2.3	− 2.1	+ 2.4	− 2.8	− 1.7
20	L. Nieberg	607	Gewöhnliche Kompensation	−26.2	−28.3	−28.1	−24.8	−33.6
21	W. Bröcking	835	Hülfskompensation nach Prof. Airy	+ 5.1†	− 7.4	−12.3	− 7.5	−13.3
22	E. Kutter	23	Hülfskompensation	− 1.3	+ 5.4	+ 5.1	+ 9.6	+ 2.7
23	G. Ph. Völling, Rostock	45	Gewöhnliche Kompensation	+ 4.9	− 0.9	+ 1.1	+ 7.2	+ 2.6
24	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	276	„ „	+16.4	+11.4	+16.0	+23.4	+23.6
25	W. Bröcking	892	Hülfskompensation für Kälte	+15.7	+ 8.2	+11.8	+17.7	+ 7.8†
26	W. G. Ehrlich	254	Gewöhnliche Kompensation	+ 8.4	+ 4.3	+ 9.6	+19.7	+21.8
27	Ulysse Nardin, Locle	2/5779	Eigene Konstruktion. Gew. Komp.	+ 0.6	−10.6	−13.4†	+ 2.8	+ 5.4
28	Henri Grandjean & Co., Locle	96	Gewöhnliche Kompensation	−29.6	−41.9	−46.6	−48.3	−50.3
29	H. R. Ekegrén	805	„ „	−13.2†	+ 4.2	+ 5.8	+ 6.6	+ 3.4
30	W. Bröcking	884	Hülfskompensation nach Prof. Airy	− 4.4	−15.9	−16.0	−12.0	− 7.8
31	Th. Knoblich	1949	Hülfskompensation	+30.0	+28.1	+25.4	+23.2	+21.0
32	W. G. Ehrlich	248	Gewöhnliche Kompensation	−13.2	−15.5	−11.2	− 4.2	− 9.5†
33	H. R. Ekegrén	804	„ „	− 4.5	+10.5	+11.6	+ 6.1	− 1.2
34	Th. Knoblich	1970	Hülfskompensation	−20.9	−19.8	−15.3	−16.5	−23.8†
35	L. Nieberg	641	Gewöhnliche Kompensation	−11.4	−19.4	−22.0	−22.4	−29.0
36	Henri Grandjean & Co.	97	„ „	−40.0	−37.2	−30.8	−26.7	−35.1†
37	Th. Knoblich	1971	Hülfskompensation	−11.2	−10.0	− 8.0	− 6.1	−13.1
38	M. Petersen	78	Petersen's Patent. Gew. Kompens.	+16.6	+10.1	+ 7.5	+ 3.4	− 6.9
39	L. Nieberg	565	Gewöhnliche Kompensation	− 7.2	−12.8	−15.0	−15.8	−32.4
40	L. Nieberg	621	„ „	−15.1	−25.8	−31.6	−30.5	−45.1†
41	Julius Albers, Bremerhaven	88	„ „	+ 2.6	+ 3.6	+ 6.2	+13.3	+11.9†
42	W. Bröcking	887	Hülfskompensation für Kälte	−11.9	−19.8	−18.0	−12.6	−15.8
43	H. R. Ekegrén	803	Gewöhnliche Kompensation	−15.6	−13.9	−11.3	− 0.2	− 2.7
44	L. Nieberg	605	„ „	+ 8.7	− 2.7	− 9.3	− 9.3	−14.3
45	Ulysse Nardin	10/6042	Eigene Konstruktion. Gew. Komp.	−19.2	−22.6	−23.3	−21.3	−38.1†
46	H. R. Ekegrén	802	Gewöhnliche Kompensation	+17.0	+29.3	+26.6	+15.9	+ 2.3†
47	W. Bröcking	890	Hülfskompensation für Kälte	+18.9	+10.9	+ 4.4	+ 3.9	−18.8
48	L. Nieberg	633	Gewöhnliche Kompensation	+13.3†	−17.1	−25.7	−21.1	−28.7
49	L. Nieberg	610	„ „	+ 6.5†	−19.1	−27.9	−29.7	−37.5
50	Adolf Kittel, Altona	18	Eigene Konstruktion	−14.8†	+10.4	+ 8.3	− 1.6	−19.9
51	J. Albers	83	Gewöhnliche Kompensation	+ 8.8	− 4.6	−13.9	−15.7	−21.6
	Mittlere Dekadentemperatur		In Graden Celsius	+14.0	+20.9	+25.2	+29.6	+28.7
	Extreme der mittl. Tagestemperaturen		„ „ „	12.9—16.8	18.8—21.6	24.3—26.6	29.2—31.0	27.9—30.0

Digitized by Google

Tabelle I

abgehaltenen Konkurrenz - Prüfung eingelieferten Marine - Chronometer.
Zeit geordnet.

Summen der täglichen Gänge

Nov. 7 —Nov.17	Nov. 17 —Nov.27	Nov. 27 —Dez. 7	Dez. 7 —Dez.17	Dez. 17 —Dez.27	1878 Dez. 27 —1879 Jan. 6	1879 Jan. 6 —Jan. 16	Jan. 16 —Jan. 26	Jan. 26 —Febr. 5	Febr. 5 —Febr. 15	Febr. 15 —Febr. 25	Febr. 25 —März 7	März 7 —März 17
Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
− 2.7	− 1.2	+ 0.0†	− 5.4	− 6.8	− 7.0	− 8.8	− 7.2	− 6.4	− 2.5	− 2.5	− 4.1	− 0.2
− 0.3	− 3.6	− 1.2	− 4.1	− 4.9	− 5.1	− 2.2	− 2.0	− 2.4	− 3.3	− 2.4	− 4.1†	+ 2.4
− 1.7	− 3.3	− 1.3†	− 8.5	− 9.2	− 3.2	− 8.8	− 8.8	−10.1	− 7.4	− 7.5	−10.2	− 7.9
− 0.4	− 0.4	− 1.4	+ 0.2	+ 0.3	+ 7.3	+ 6.2	+ 8.5	+ 1.0†	− 7.1	− 1.6	+ 0.2	+ 4.1
− 0.8	− 2.1	− 4.7†	−13.2	−14.2	−16.5	−19.3	−19.4	−20.5	−15.9	−14.6	−18.3	−17.8
− 4.1	− 4.6	− 2.2†	−12.2	−16.1	−13.2	−20.6	−19.3	−16.0	− 9.3	−10.6	−11 7	−10.9
+ 3.3	− 0.1	+ 4.8	+ 4.4	+ 3.1	+ 7.2†	− 3.7	− 7.5	− 7.4	− 8.1	− 8.0	− 7 6	+ 0.2
−14.0	−14.2	−12.2	− 8.1	− 7.2	− 0.7	− 4.2	− 8.0	− 8.0†	−18.3	−16.0	−20.7	−19.7
+ 4.4	+ 4.2	+ 6.2†	− 4.4	−10.8	− 6.6	−16.8	−17.2	−10.2	− 2.5	− 1.5	− 3.8	− 6.8
−22.3	−26.9	−24.3	−16.6	−16.2	−10.9	− 4.8	− 6.9	−16.2	−25.0	−26.3	−27.3	−21.2
−22.0	−27.3	−24.6	−22.2	−19.5	−11.6	− 5.4	−12.7	−21.0†	−31.1	−30.9	−29.4	−22.5
+ 4.5	− 4.5	− 0.5	− 0.9	− 1.4	+ 0.1	+ 2.0	− 0.3	− 5.9	−11.6	− 9.4	− 4.5	− 0.1
−13.6	−20.3	−20.1	−15.8	−14.6	−12.6	− 7.6	− 7.8†	−18.7	−28.0	−28 9	−24.3	−14.9
−16.8	−20.4	−19.1	−22.1	−19.5	−14.1	−15.0	−14.1	−22.2	−23.6	−22.7	−22.3	−18.8
+ 5.8	− 1.7	− 2.7	− 0.2	+ 1.5	+ 8.6	+14.5	+13.9	+ 2.6	− 3.2	− 1.0	+ 2.1	+11.6
− 4.4	− 4.9	+ 0.8	− 8.0	−12.3	−10.7†	−20.3	−20.4	−16.8	−13.0	−14.7	−14.9	−13.5
− 6.8	−12.4	− 8.6	− 7.7	− 6.7	+ 2.5	+ 3.0	− 0.1†	− 9.3	−18.0	−20.8	−20.9	−16.5
−21.5	−23.6	−16.7	−16.0	−16.4	− 7.8	−12.9	−12.8	−19.8	−23.5	−26.2	−29.8	−25.5
−10.6†	−20.6	−19.4	−22.6	−24.4	−20.3	−29.8	−29.1	−30.4	−26.3	−22.6	−13.7	− 3.7
−45.4	−50.9	−44.2	−34.9	−33.3	−29.7	−24.7	−26.4	−37.2†	−49.5	−53.0	−53.1	−46.1
−21.8	−22.1	−14.2	− 9.2	− 7.2	+ 3.1	− 0.5	− 1.1	− 7.3	−18.6	−25.0	−26.6	−21.4
− 4.3	− 3.8†	−15.9	−23.9	−21.4	−13.9	− 3.8	−15.4	−21.1	−16.4	− 6.5	− 7.4	− 7.0
− 7.4	−10.1	− 7.2	− 1.8	+ 0.7	+ 8.4	+13.1	+12.6†	− 1.2	−13.7	−17.1	−15.9	−10.5
+18.3	+13.7	+16.4	+21.8	+22.0	+35.0	+41.4	+39.7†	+25.7	+11.8	+10.8	+15.7	+25.1
− 5.4	−10.0	− 3.9	+ 0.2	− 2.7	− 5.6	−11.9	−12.0	− 1.8	−11.6	−15.8	−15.3	−10.0
+15.1	+ 8.1	+12.2	+21.0	+23.6	+30.3	+42.1	+41.9	+28.8†	+15.4	+11.3	+15.2	+25.5
+ 2.5	− 0.7	+ 1.8	+ 8.5	+10.2	+14.4	+19.9	+19.5	+ 6.1	− 4.0	− 7.8	− 8.8	− 6.6
−57.4	−63.8	−57.5	−50.4	−48.3	−38.4	−27.9	−27.3	−41.5†	−56.4	−60.4	−62.4	−59.3
+ 0.7	− 4.1	− 1.2	+ 5.7	+ 6.5	+10.1	+19.0	+16.7	+ 8.6	− 0.5	−11.9	− 7.6	− 7.1
−10.7	− 9.6	− 2.8	− 4.0	− 4.8	+ 3.0	+ 7.2	+ 4.8	− 7.9†	−23.3	−28.1	−29.5	−24.5
+22.2	+25.6	+34.7	+26.0	+17.6	+10.0	+ 0.8	+ 2.2	+12.5†	+29.4	+27.1	+20.2	+20.7
−24.1	−34.6	−37.2	−35.2	−34.7	−29.8	−20.3	−21.6	−33.9	−44.1	−43.3	−40.1	−30.0
− 8.0	−15.0	− 7.4	−13.5	−19.8†	− 1.0	−10.5	− 6.9	−12.5	− 6.6	− 4.3	−11.4	− 6.9
−36.4	−48.4	−54.3	−58.1	−59.1	−52.1	−51.1	−46.5	−57.1	−59.2	−55.4	−48.6	−43.9
−41.5	−49.0	−47.7	−44.9	−44.0	−33.3	−29.2	−31.9†	−45.7	−52.6	−52.4	−53.2	−50.6
−51.8	−60.0	−58.6	−55.0	−54.8	−46.5	−40.8	−42.1	−52.6	−60.0	−63.1	−62.3	−57.5
−22.6†	−36.4	−41.2	−44.2	−46 5	−43.0	−37.5	−38.7	−47.7	−51.3	−46.4	−41.3	−37.5
−19.8	−29.6	−27.1	−13.7	−11.7	− 1.3	+ 4.8	+ 3.9	− 9.3†	−22.9	−27.6	−29.4	−29.9
−43.4	−53.2	−48.8	−42.3	−42.7†	−22.3	−22.1	−19.9	−37.1	−44.8	−46.0	−46.6	−42.3
−64.2	−66.6	−65.8	−53.1	−41.6	−53.2	−50.1	−56.8	−48.5	−57.6	−56.5	−59.6	−51.7
− 9.2	−19.7	−17.4	−14.8	−15.7	−14.6	−23.7	−36.5	−25.5	−24.0	−24.5	−26.6	−20.5
−22.3	−25.3	−24.1	−39.1	−48.1	−51.7	−64.7	−64.7†	−45.0	−31.3	−31.3	−33.1	−27.6
−19.2†	−42.1	−40.0	−46.8	−42.2	−31.5	−33.6	−32.3	−34.2	−28.2	−20.9	−20.6	− 8.4
−15.5	−13.7	− 0.4	+14.3	+19.9	+31.2	+36.4	+33.7†	+13.6	− 4.5	−14.5	−20.3	−20.2
−58.4	−68.5	−64.4	−63.8	−64.6	−59.4	−58.5	−58.6	−71.6	−78.4	−77.9	−76.2	−71.0
−15.4	−30.5	−24.7	−29.0	−29.8	−23.5	−25.2	−26.9	−34.9	−35.4	−31.0	−34.2	−28.3
−26.0	−28.0	−22.3	−21.3	−24.3	+ 2.1†	−26.9	−33.8	−15.3	−14.8	−10.5	−11.8	− 7.9
−36.4	−37.4	−24.5	−12.7	− 9.7	− 2.9	+ 4.0	+ 2.9	−15.3	−33.4	−41.1	−46.7	−46.4
−42.8	−39.2	−20.9	− 7.8	− 5.6	− 0.4	+ 9.3	+ 4.9	− 8.8	−27.4	−42.7	−56.9	−60.7
−38.0	−54.3	−67.5	−60.5	−59.4	−49.3	−45.5	−33.2	−44.7	−32.8	−32.5	−18.2	−20.2
−25.5	−23.5	−14.2	− 3.2	− 1.8	+19.6	+31.6	+33.5†	+ 0.9	−21.0	−28.8	−33.1	−30.7
+24.2	+19.9	+14.6	+10.4	+ 8.0	+ 6.1	+ 4.9	+ 5.1	+ 9.3	+15.2	+20.0	+25.8	+31.1
23.6—25.0	19.0—21.4	13.9—16.4	9.2—11.0	6.6—10.3	4.5—10.0	3.5—5.6	3.7—5.9	8.6—10.6	14.8—15.6	19.3—21.2	24.8—26.3	30.5—31.5

Digitized by Google

Gang-

der zur zweiten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1878—79

Nach der

Lauf. No.	Name des Verfertigers	Fabrik-No.	Zehntägige Summen								
			1879 Jan. 6 —Jan. 16	1879 Jan. 16 —Jan. 26	1878 Dez. 27 —1879 Jan. 6	1878 Dez. 17 —Dez. 27	1879 Jan. 26 —Febr. 5	1878 Dez. 7 —Dez. 17	1878 Sept. 18 —Sept. 28	1878 Nov. 27 —Dez. 7	1879 Febr. 5 —Febr. 15
			Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1	W. Bröckiug	854	− 8.8*	− 7.2	− 7.0	− 6.8	− 6.4	− 5.4	+ 1.3	+ 0.0	− 2.5
2	W. Bröcking	857	− 2.2	− 2.0	− 5.1*	− 4.9	− 2.4	− 4.1	− 1.9	− 1.2	− 3.3
3	W. Bröcking	749	− 8.8	− 8.8	− 3.2	− 9.2	−10.1	− 8.5	+ 6.1	− 1.3	− 7.4
4	Gebr. Eppner	218	+ 6.2	+ 8.5*	+ 7.3	+ 0.3	+ 1.0	+ 0.2	− 9.1*	− 1.4	− 7.1
5	Gebr. Eppner	210	−19.3	−19.4	−16.5	−14.2	−20.5*	−13.2	− 4.7	− 4.7	−15.9
6	Gebr. Eppner	212	−20.6*	−19.3	−13.2	−16.1	−16.0	−12.2	− 3.6	− 2.2	− 9.3
7	Gebr. Eppner	219	− 3.7	− 7.5	+ 7.2	+ 3.1	− 7.4	+ 4.4	+11.1*	+ 4.8	− 8.1*
8	E. Kutter	22	− 4.2	− 8.0	− 0.7	− 7.2	− 8.0	− 8.1	− 1.8	−12.2	−18.3
9	Gebr. Eppner	214	−16.8	−17.2*	− 6.6	−10.8	−10.2	− 4.4	+ 1.5	+ 6.2	− 2.5
10	M. Petersen	76	− 4.8	− 6.9	−10.9	−16.2	−16.2	−16.6	− 6.2	−24.3	−25.0
11	L. Nieberg	614	− 5.4*	−12.7	−11.6	−19.5	−21.0	−22.2	− 6.3	−24.6	−31.1*
12	W. Iversen	1733	+ 2.0	− 0.3	+ 0.1	− 1.4	− 5.9	− 0.9	+16.3*	− 0.5	−11.6*
13	M. Petersen	75	− 7.6	− 7.8	−12.6	−14.6	−18.7	−15.8	−11·2	−20.1	−28.0
14	H. R. Ekegrèn	801	−15.0	−14.1	−14.1	−19.5	−22.2	−22.1	−12.4	−19.1	−23.6*
15	U.F.P.Sackmann & Sohn	1976	+14.5	+13.9	+ 8.6	+ 1.5	+ 2.6	− 0.2	+ 2.9	− 2.7	− 3.2*
16	Th. Knoblich	1950	−20.3	−20.4*	−10.7	−12.3	−16.8	− 8.0	+ 8.9*	+ 0.8	−13.0
17	H. R. Ekegrèn	800	+ 3.0	− 0.1	+ 2.5	− 6.7	− 9.3	− 7.7	+ 9.7*	− 8.6	−18.0
18	W. Bröcking	881	−12.9	−12.8	− 7.8	−16.4	−19.8	−16.0	+ 2.2*	−16.7	−23.5
19	Gebr. Eppner	215	−29.8	−29.1	−20.3	−24.4	−30.4*	−22.6	− 2.3	−19.4	−26.3
20	L. Nieberg	607	−24.7*	−26.4	−29.7	−33.3	−37.2	−34.9	−26.2	−44.2	−49.5
21	W. Bröcking	835	− 0.5	− 1.1	+ 3.1	− 7.2	− 7.3	− 9.2	+ 5.1*	−14.2	−18.6
22	E. Kutter	23	− 3.8	−15.4	−13.9	−21.4	−21.1	−23.9*	− 1.3	−15.9	−16.4
23	G. Ph. Völling	45	+13.1*	+12.6	+ 8.4	+ 0.7	− 1.2	− 1.8	+ 4.9	− 7.2	−13.7
24	W. G. Ehrlich	276	+41.4*	+39.7	+35.0	+22.0	+25.7	+21.8	+16.4	+16.4	+11.8
25	W. Bröcking	892	−11.9	−12.0	− 5.6	− 2.7	− 1.8	+ 0.2	+15.7	− 3.9	−11.6
26	W. G. Ehrlich	254	+42.1*	+41.9	+30.3	+23.6	+28 8	+21.0	+ 8.4	+12.2	+15.4
27	Ulysse Nardin	$^{2}/_{5779}$	+19.9*	+19.5	+14.4	+10.2	+ 6.1	+ 8.5	+ 0.6	+ 1.8	− 4.0
28	Henri Grandjean & Co.	96	−27.9	−27.3*	−38.4	−48.3	−41.5	−50.4	−29.6	−57.5	−56.4
29	H. R. Ekegrèn	805	+19.0*	+16.7	+10.1	+ 6.5	+ 8.6	+ 5.7	−13.2*	− 1.2	− 0.5
30	W. Bröcking	884	+ 7.2*	+ 4.8	+ 3.0	− 4.8	− 7.9	− 4.0	− 4.4	− 2.8	−23.3
31	Th. Knoblich	1949	+ 0.8*	+ 2.2	+10.0	+17.6	+12.5	+26.0	+30.0	+34.7*	+29.4
32	W. G. Ehrlich	248	−20.3	−21.6	−29.8	−34.7	−33.9	−35.2	−13.2	−37.2	−44.1*
33	H. R. Ekegrèn	804	−10.5	− 6.9	− 1.0	−19.8*	−12.5	−13 5	− 4.5	− 7.4	− 6.6
34	Th. Knoblich	1970	−51.1	−46.5	−52.1	−59.1	−57.1	−58.1	−20.9	−54.3	−59.2*
35	L. Nieberg	641	−29.2	−31.9	−33.3	−44.0	−45.7	−44.9	−11.4*	−47.7	−52.6
36	Henri Grandjean & Co.	97	−40.8	−42.1	−46.5	−54.8	−52 6	−55.0	−40.0	−58.6	−60.0
37	Th. Knoblich	1971	−37.5	−38.7	−43.0	−46.5	−47.7	−44.2	−11.2	−41.2	−51.3*
38	M. Petersen	78	+ 4.8	+ 3.9	− 1.3	−11.7	− 9.3	−13.7	+16.6*	−27.1	−22.9
39	L. Nieberg	565	−22.1	−19.9	−22.3	−42.7	−37.1	−42.3	− 7.2*	−48.8	−44.8
40	L. Nieberg	621	−50.1	−56.8	−53.2	−41.6	−48.5	−53.1	−15.1*	−65.8	−57.6
41	J. Albers	88	−23.7	−36.5*	−14 6	−15.7	−25 5	−14.8	+ 2.6	−17.4	−24.0
42	W. Bröcking	887	−64.7	−64.7*	−51.7	−48.1	−45.0	−39.1	−11.9*	−24.1	−31.3
43	H. R. Ekegrèn	803	−33.6	−32.3	−31.5	−42.2	−34.2	−46.8*	−15.6	−40.0	−28.2
44	L. Nieberg	605	+36.4*	+33.7	+31.2	+19.9	+13.6	+14.3	+ 8.7	− 0.4	− 4.5
45	Ulysse Nardin	$^{10}/_{6042}$	−58.5	−58.6	−59.4	−64.6	−71.6	−63.8	−19.2*	−64.4	−78.4*
46	H. R. Ekegrèn	802	−25.2	−26.9	−23.5	−29.8	−34.9	−29.0	+17.0	−24.7	−35.4*
47	W. Bröcking	890	−26.9	−33.8*	+ 2.1	−24 3	−15.3	−21 3	+18.9*	−22.3	−14.8
48	L. Nieberg	633	+ 4.0	+ 2.9	− 2.9	− 9.7	−15.3	−12.7	+13.3*	−24.5	−33.4
49	L. Nieberg	610	+ 9.3*	+ 4.9	− 0.4	− 5.6	− 8.8	− 7.8	+ 6.5	−20.9	−27.4
50	A. Kittel	18	−45.5	−33.2	−49.3	−59.4	−44.7	−60.5	−14.8	−67.5*	−32.8
51	J. Albers	83	+31.6	+33.5*	+19.6	− 1.8	+ 0.9	− 3.2	+ 8.8	−14.2	−21.0
Mittlere Dekadentemperatur		in °C	+ 4.9	+ 5.1	+ 6.1	+ 8.0	+ 9.3	+10.4	+14.0	+14.6	+15.2
Extreme d. mittl. Tagestemp.		in °C	3.5—5.6	3.7—5.9	4.5—10.0	6.6—10.3	8.6—10.6	9.2—11.0	12.9—16.8	13.9—16.4	14.8—15.6

Digitized by Google

Tabelle II

abgehaltenen Konkurrenz - Prüfung eingelieferten Marine - Chronometer.
Temperatur geordnet.

der täglichen Gänge									Unterschied zwischen der grössten und kleinsten Dekadensumme A.	Grösster Unterschied zwischen einer Dekadensumme und der folgenden B.
1878 Nov. 17 —Nov. 27	1879 Febr. 15 —Febr. 25	1878 Sept. 28 —Okt. 8	1878 Nov. 7 —Nov. 17	1878 Okt. 8 —Okt. 18	1879 Febr. 25 —März 7	1878 Okt. 28 —Nov. 7	1878 Okt. 18 —Okt. 28	1879 März 7 —März 17		
Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
− 1.2	− 2.5	+ 2.2	− 2.7	− 0.3	− 4.1	+ 0.5	+ 3.1*	− 0.2	11.9	5.5
− 3.6	− 2.4	+ 0.4	− 0.3	+ 1.4	− 4.1	+ 3.9	+ 5 9*	+ 2.4	11.0	6.4
− 3.3	− 7.5	+ 7.2	− 1.7	+ 4.9	−10.2*	+ 3.9	+ 8.2*	− 7.9	18.4	7.2
− 0.4	− 1.6	− 6.2	− 0.4	− 4.7	+ 0.2	+ 1.4	+ 0.4	+ 4.1	17.6	8.2
− 2.1	−14.6	+ 0.3	− 0.8	− 0.8	−18.3	+ 1.4*	+ 0.5	−17.8	21.9	8.4
− 4.6	−10.6	− 4.2	− 4.1	− 1.8	−11.7	− 2.2	− 1.7*	−10.9	18.9	10.1
− 0.1	− 8.0	+ 4.2	+ 3.3	+ 2.5	− 7.6	+ 9.5	+ 7.9	+ 0.2	19.1	11.0
−14.2	−16.0	+ 0.1*	−14.0	− 2.5	−20.7*	− 9.3	− 4.4	−19.7	20.7	10.4
+ 4.2	− 1.5	+ 4.7	+ 4.4	+ 6.7*	− 3.8	+ 5.6	+ 6.2	− 6.8	23.8	10.6
−26.9	−26.3	− 7.5	−22.3	− 5.8	−27.3*	−12.0	− 2.5*	−21.2	24.7	10.3
−27.3	−30.9	−15.0	−22.0	−13.7	−29.4	−14.1	− 9.4	−22.5	25.7	10.1
− 4.5	− 9.4	+ 7.2	+ 4.5	+ 6.1	− 4.5	+10.3	+11.3	− 0.1	27.9	9.1
−20.3	−28.9*	−15.1	−13.6	−14.1	−24.3	− 6.2	− 4.6*	−14.9	24.3	10.9
−20.4	−22.7	− 6.9	−16.8	− 1.0	−22.3	− 6.7	+ 2.9*	−18.8	26.5	10.1
− 1.7	− 1.0	− 0.3	+ 5.8	+ 5.6	+ 2.1	+17.9	+18.7*	+11.6	21.9	13.1
− 4.9	−14.7	+ 4.7	− 4.4	+ 2.1	−14.9	− 1.5	+ 1.9	−13.5	29.3	9.5
−12.4	−20.8	+ 0.6	− 6.8	− 1.5	−20.9*	− 1.4	+ 3.3	−16.5	30.6	9.3
−23.6	−26.2	+ 2.0	−21.5	+ 0.3	−29.8*	−16.2	− 7.3	−25.5	31.9	8.9
−20.6	−22.6	− 2.1	−10.6	+ 2.4*	−13.7	− 1.7	− 2.8	− 3.7	32.8	10.0
−50.9	−53.0	−28.3	−45.4	−28.1	−53.1*	−33.6	−24.8	−46.1	28.4	12.3
−22.1	−25.0	− 7.4	−21.8	−12 3	−26.6*	−13.3	− 7.5	−21.4	31.7	12.4
− 3.8	− 6.5	+ 5.4	− 4.3	+ 5.1	− 7.4	+ 2.7	+ 9.6*	− 7.0	33.5	12.1
−10.1	−17.1*	− 0.9	− 7.4	+ 1.1	−15.9	+ 2.6	+ 7.2	−10.5	30.2	13.8
+13.7	+10.8*	+11.4	+18.3	+16.0	+15.7	+23.6	+23.4	+25.1	30.7	14.0
−10.0	−15.8*	+ 8.2	− 5.4	+11.8	−15.3	+ 7.8	+17.7*	−10.0	33.5	13.2
+ 8.1	+11.3	+ 4.3*	+15.1	+ 9.6	+15.2	+21.8	+19.7	+25.5	37.8	13.4
− 0.7	− 7.8	−10.6	+ 2.5	−13.4*	− 8.8	+ 5.4	+ 2.8	− 6.6	33.3	16.1
−63.8*	−60.4	−41.9	−57.4	−46.6	−62.4	−50.3	−48.3	−59.3	36.5	15.0
− 4.1	−11.9	+ 4.2	+ 0.7	+ 5.8	− 7.6	+ 3.4	+ 6.6	− 7.1	32.2	17.4
− 9.6	−28.1	−15.9	−10.7	−16.0	−29.5*	− 7.8	−12.0	−24.5	36.7	15.5
+25.6	+27.1	+28.1	+22.2	+25.4	+20.2	+21.0	+23.2	+20.7	33.9	16.9
−34.6	−43.3	−15.5	−24.1	−11.2	−40.1	− 9.5	− 4.2*	−30.0	39.8	14.5
−15.0	− 4.3	+10.5	− 8.0	+11.6*	−11.4	− 1.2	+ 6.1	− 6.9	31.4	18.8
−48.4	−55.4	−19.8	−36.4	−15.3*	−48.6	−23.8	−16.5	−43.9	44.0	12.7
−49.0	−52.4	−19.4	−41.5	−22.0	−53.2*	−29.0	−22.4	−50.6	41.8	13.8
−60.0	−63.1*	−37.2	−51.8	−30.8	−62.3	−35.1	−26.7*	−57 5	36.4	16.7
−36.4	−46.4	−10.0	−22.6	− 8.0	−41.3	−13.1	− 6.1*	−37.5	45.2	13.8
−29.6	−27.6	+10.1	−19.8	+ 7.5	−29.4	− 6.9	+ 3.4	−29.9*	46.5	13.6
−53.2*	−46.0	−12.8	−43.4	−15.0	−46.6	−32.4	−15.8	−42.3	46.1	20.4
−66.6*	−56.5	−25.8	−64.2	−31.6	−59.6	−45.1	−30.5	−51.7	51.5	19.1
−19.7	−24.5	+ 3.6	− 9.2	+ 6.2	−26.6	+11.9	+13.3*	−20.5	49.7	21.2
−25.3	−31.3	−19.8	−22.3	−18.0	−33.1	−15.8	−12.6	−27.6	52.8	19.7
−42.1	−20.9	−13.9	−19.2	−11.3	−20.6	− 2.7	− 0.2*	− 8.4	46.6	22.9
−13.7	−14.5	− 2.7	−15.5	− 9.3	−20.3*	−14.3	− 9.3	−20.2	56.8	20.0
−68.5	−77.9	−22.6	−58.4	−23.3	−76.2	−38.1	−21.3	−71.0	59.2	20.3
−30.5	−31.0	+29.3*	−15.4	+26.6	−34.2	+ 2.3	+15.9	−28.3	64.7	17.8
−28.0	−10.5	+10.9	−26.0	+ 4.4	−11.8	−18.8	+ 3.9	− 7.9	52.7	29.0
−37.4	−41.1	−17.1	−36.4	−25.7	−46.7*	−28.7	−21.1	−46.4	60.0	30.4
−39.2	−42.7	−19.1	−42.8	−27.9	−56.9	−37.5	−29.7	−60.7*	70.0	25.6
−54.3	−32.5	+10.4*	−38.0	+ 8.3	−18.2	−19.9	− 1.6	−20.2	77.9	25.2
−23.5	−28.8	− 4.6	−25.5	−13.9	−33.1*	−21.6	−15.7	−30.7	66.6	32.6
+19.9	+20.0	+20.9	+24.2	+25.2	+25.8	+28.7	+29.6	+31.1		
19.0—21.4	19.3—21.2	18.8—21.6	23.6—25.0	24.3—26.6	24.0—26.3	27.9—30.0	29.2—31.0	30.5—31.5		

Digitized by Google

Während Tabelle I diese zehntägigen Summen der täglichen Gänge nach der Zeit geordnet angiebt, giebt Tabelle II dieselben nach den Temperaturen, bei welchen die Chronometer in den betreffenden Dekaden untersucht wurden, geordnet an. Die hier angenommenen mittleren Dekaden-Temperaturen sind aus einer Diskussion der Angaben eines mit den Chronometern gleichzeitig verglichenen Thermochronometers oder nicht kompensirten Chronometers verbunden mit den Angaben der täglich abgelesenen Maximum- und Minimum-Thermometer abgeleitet. Unter der diese Werthe enthaltenden Rubrik folgen in beiden Tabellen die für die betreffende Dekade in den mittleren Tagestemperaturen gefundenen Temperatur-Extreme; die Schwankungen in den Tagestemperaturen selbst waren sehr geringfügig, und es überstiegen die Differenzen der an den Maximum- und Minimum-Thermometern für denselben Tag gemachten Ablesungen nur in seltenen Fällen den Betrag von 1°.

Bei der Anfertigung dieser Gangtabellen wurden, zur Herstellung der erforderlichen Gleichmässigkeit, nur die aus den von Herrn Dr. Boeddiker angestellten Morgenvergleichungen ermittelten Zahlenwerthe zu Grunde gelegt, nachdem eine von uns aus den Nachmittagsvergleichungen unabhängig abgeleitete Gangtabelle in allen Fällen zu beinahe identischen Resultaten geführt hatte; es steht daher anzunehmen, dass die hier gegebenen Gangwerthe fehlerfrei sind.

Dem Konkurrenzausschreiben der Direktion der Seewarte zufolge sollten die Chronometer nach beendigter Prüfung ihrer Güte nach so geordnet werden, dass dasjenige Chronometer, bei welchem der Unterschied zwischen dem grössten und kleinsten 10-tägigen Gange (Betrag A) plus dem doppelten Betrage B der grössten Schwankung im 10-tägigen Gange von einem Intervalle zum folgenden ein Minimum war, den ersten Rang in der Prüfungsliste einnimmt, und dass die anderen Chronometer je nach der Zunahme der Summe dieser beiden numerischen Werthe nachfolgen.

In Gemässheit dieser Bestimmungen wurden die beiden vorstehenden Gangtabellen entworfen und die Chronometer in denselben ihrer Reihenfolge nach, unter Berücksichtigung der, hier in Wegfall gebrachten, sich aus den Rechnungen ergebenden Hunderttheile der Sekunde, geordnet. Die Maximal- und Minimal-Gänge sind in Tabelle II bei den einzelnen Chronometern in den Dekadenrubriken durch ein Sternchen (*) bezeichnet und ausserdem in Kolumne A. dieser Tabelle in ihrer Gesammtwirkung: „grösster Gang weniger kleinstem Gange," angegeben, während die Zeiten der grössten auf einander folgenden Schwankungen in den Dekadengängen in Tabelle I für die verschiedenen Chronometer zwischen zwei neben einander befindlichen Dekadenrubriken durch ein Kreuz (†) bemerkt, und die Beträge selbst in Tabelle II unter Kolumne B normirt sind.

Ein Einblick in die Gangtabellen lässt sofort erkennen, dass die beiden mit No. 1 und 2 bezeichneten Chronometer, Bröcking No. 854 und No. 857, sich durch die Geringfügigkeit ihrer Gangschwankungen vor den anderen Uhren wesentlich auszeichnen, und dass das Verhalten derselben während der Untersuchung ein vorzügliches gewesen ist. Als gleichfalls von ausgezeichneter Güte dürfen die beiden Chronometer No. 3 und 4, Bröcking No. 749 und Gebrüder Eppner No. 218, bezeichnet werden, und da die Beträge $A+2B$ bei diesen vier Chronometern den Werth von 35 Sekunden nicht erreichen, so wurden dieselben von der Kaiserlichen Admiralität, in Erfüllung des von ihr in dem Konkurrenzausschreiben der Direktion der Seewarte gemachten Anerbietens, zu den von ihr ausgesetzten Preisen, und zwar Chronometer Bröcking No. 854 zum Preise von 1500 ℳ., Bröcking No. 857 zum Preise von 1200 ℳ. und die beiden Chronometer Bröcking No. 749 und Eppner No. 218 jedes zum Preise von 1000 ℳ. für die Kaiserliche Marine angekauft.

Die folgenden Chronometer lassen sich unschwer in nachstehende fünf Gruppen zerlegen. Zuerst Gruppe I mit den Chronometern No. 5—8, wo die charakteristischen Zahlen 39—41 Sek. sehr nahe zusammenfallen, die exakte Reihenfolge innerhalb der Gruppe ist etwas illusorisch, indem die von uns gefundenen Werthe dieselbe etwas abweichend von der von Herrn Dr. Boeddiker ermittelten und hier zu Grunde gelegten ergeben. Alsdann Gruppe II mit den Chronometern No. 9 bis 20 und den Zahlenwerthen 45—53 Sek. Aus den Kolumnen A. und B. ersieht man leicht, dass die Grösse B (die Maximalschwankung im Gange von einer Dekade zur folgenden) sich in dieser Gruppe nahezu gleich bleibt, während die Grösse A (die grösste Abweichung in den Dekadengängen) die Reihenfolge hier wesentlich bestimmt. Da sämmtliche Uhren dem Anscheine nach neue, von den Fabrikanten zu dieser Prüfung eigens angefertigt waren, so stand anzunehmen, dass der Werth A, welcher im Allgemeinen die Abhängigkeit des Ganges von der

Digitized by Google

Temperatur darstellt, im vorliegenden Falle von der bei neuen Chronometern unvermeidlichen Acceleration mit beeinflusst wurde. Es dürfte daher aus diesem Grunde schwer werden, einem dieser Instrumente vor dem anderen einen wesentlichen Vorzug in der Güte einzuräumen, und sind sie unseres Erachtens sämmtlich als recht gut zu betrachten. Gruppe III enthält die Chronometer No. 21 bis 25 mit dem Werthe $A+2B$ zwischen den engen Grenzen 57—60 Sek., welchen jedenfalls das Prädikat gut zu ertheilen ist, während Gruppe IV die Chronometer No. 26—38 mit den charakteristischen Zahlenwerthen 65—74 Sek. umfasst, welche für die Zwecke der Schifffahrt als durchaus brauchbar bezeichnet werden dürfen, wenngleich die Beträge der Kolumne A. hier bereits anfangen, ziemlich erheblich zu werden. In Gruppe V befinden sich die übrigen Chronometer No. 39—51, mit den Werthen $A+2B$ zwischen den weiten Grenzen 87—132 Sek.; bei diesen Instrumenten haben die Einflüsse einer ungenügenden Temperaturkompensation verbunden mit anderen Fehlern und einer starken Acceleration zusammengewirkt, um das Ergebniss der Prüfung zu einem weniger befriedigenden zu machen.

Auf Grund des Seitens der Direktion der Seewarte an die Kaiserliche Admiralität erstatteten Berichtes über die Resultate dieser zweiten Konkurrenzprüfung, wurden, seitens des Hydrographischen Bureaus der Kaiserlichen Admiralität ausser den bereits angeführten Chronometern No. 1—4 noch die anderen in den Tabellen mit den Nummern bis inkl. 14 bezeichneten Chronometer für die Zwecke der Kaiserlichen Marine zu den von den Fabrikanten geforderten Preisen angekauft, ausserdem wurden durch die Vermittelung des Instituts die beiden Chronometer No. 15 und 16 von der Königlichen Universitäts-Sternwarte und dem Königlichen physikalischen Institute zu *Göttingen* angekauft.

Wenngleich, wie bereits in unserer ersten Abhandlung hervorgehoben, der hier in Anwendung gebrachte Beurtheilungsmodus, insbesondere die Bestimmung, dass der Grösse B der doppelte Betrag beigelegt werden soll, mit Recht dem Vorwurfe einer gewissen Empirie unterliegt, so scheint er uns dennoch, wenn wir zunächst von der neuerdings von Herrn Dr. Börgen in Jahrgang 9, Heft V, der Annalen der Hydrographie proponirten Ergänzung desselben absehen, noch immer vor den meisten andern bisher in Vorschlag gebrachten Verfahren den Vorzug zu verdienen, und namentlich die bei vergleichenden Prüfungen nahe liegende Möglichkeit der Benachtheiligung der mit Hülfskompensation versehenen Chronometer vor den mit gewöhnlicher Kompensation versehenen wesentlich auszuschliessen.

Allerdings kann dieser Modus nur da mit Erfolg in Anwendung gebracht werden, wo die Einrichtungen zur Wärmeregulirung derartig sind, dass die Temperaturen allmählich, und um kleine Beträge, z. B. von 5 zu 5 Grad, verändert werden können, und Schwankungen in den Tagestemperaturen, welche von den Mittelwerthen erheblich abweichen, nicht zu befürchten stehen. An Orten, wo die Temperaturen nur in Beträgen von 10 oder gar 15 Grad variirt werden — das Verhalten der Uhren somit thatsächlich nur in den 3 Temperaturen von etwa 5, 15—20, und 30 Grad Cels. beobachtet wird, — würde dieses Beurtheilungsverfahren, namentlich bei der Bestimmung der Grösse B, zu abweichenden, mit den hier gegebenen nicht vergleichbaren, Zahlenwerthen führen, ganz abgesehen davon, dass derartige sprungweise Temperatur-Variationen häufig permanente Veränderungen im Oel und somit auch im Chronometergange zur Folge haben, die die Prüfungsresultate illusorisch machen können.

Versuchen wir jetzt, gleichwie in unserer ersten Abhandlung, das Verhalten einer Anzahl dieser Chronometer während der Untersuchung mit Hülfe der Villarceau'schen Gangformel darzustellen, und für die betreffenden Instrumente die die Veränderungen des Ganges in der Zeit und in der Temperatur bedingenden Differentialquotienten abzuleiten.

Bekanntlich betrachtet Villarceau den Gang g eines Chronometers als eine Funktion der beiden unabhängigen Variabeln t und θ, der Zeit und Temperatur, und sucht ihn vermittelst des Taylor'schen Lehrsatzes, durch folgende Reihe näherungsweise darzustellen:

$$g' = g + \frac{dg}{dt}(t'-t) + \frac{d^2g}{dt^2}\frac{(t'-t)^2}{1.2} + \frac{dg}{d\theta}(\theta'-\theta) + \frac{d^2g}{d\theta^2}\frac{(\theta'-\theta)^2}{1.2} + \frac{d^2g}{dtd\theta}(t'-t)(\theta'-\theta) + \ldots.$$

wo g den Anfangsgang für eine bestimmte Epoche t und Temperatur θ, g' den Gang für eine andere Zeit t' und Temperatur θ' bedeutet, und $\frac{dg}{dt}$, $\frac{d^2g}{dt^2}$, $\frac{dg}{d\theta}$, $\frac{d^2g}{d\theta^2}$ u. s. w. die mit den Potenzen der endlichen Zuwächse der Veränderlichen zu multiplizirenden Differentialquotienten der Funktion sind.

Digitized by Google

In dieser Reihe werden alsdann $\frac{dg}{dt}(t'-t)+\frac{d^2g}{dt^2}\frac{(t'-t)^2}{2}$, die Veränderung des Ganges in der Zeit, $\frac{dg}{d\theta}(\theta'-\theta)+\frac{d^2g}{d\theta^2}\frac{(\theta'-\theta)^2}{2}$ die Veränderung des Ganges in der Temperatur, sowie $\frac{d^2g}{dt\,d\theta}(t'-t)(\theta'-\theta)$ die aus den kombinirten Einwirkungen der Zeit und Temperatur hervorgehende Gangänderung darstellen.

Allerdings verlangt, wie bereits in unserer ersten Abhandlung bemerkt, die Anwendung der Villarceau'schen Gangformel, dass die an den Chronometern angebrachten Kompensationsvorrichtungen derartig eingerichtet sind, dass man ihre Einwirkung als eine kontinuirliche Funktion betrachten und als solche in Rechnung bringen kann. Dieses ist thatsächlich nur bei Chronometern mit gewöhnlicher Kompensation der Fall, wogegen bei den mit Hülfskompensation versehenen Chronometern, bei den Temperaturen, wo dieselbe in Wirkung tritt, meistentheils eine Diskontinuität in der Kompensation stattfinden muss, welcher die Gangformel nicht folgen kann. Dass übrigens bei den vorzüglicheren mit Hülfskompensation versehenen Chronometern, die Diskontinuitäten im Gange, an den Stellen wo erstere in Wirkung tritt, nur sehr geringfügig sind, und dass diese Instrumente vermöge der hohen Vollendung ihrer Ausführung im Allgemeinen im Stande sind, den Anforderungen der Villarceau'schen Formel zu genügen, glauben wir bereits durch unsere erste Untersuchung gezeigt zu haben, so wie auch in Nachstehendem wieder bestätigen zu können, wenngleich nicht in Abrede gestellt werden darf, dass bei einer direkten Vergleichung zwischen den Leistungen dieser Chronometer und den mit der gewöhnlichen Kompensationsunruhe versehenen, nach der Gangformel, erstere als benachtheiligt erscheinen.

Zu nachstehender Berechnung, welche Herr Gymnasiallehrer a. D. H. Petersen in Kiel die Gefälligkeit hatte in unserem Auftrage auszuführen, wurden die in den Gangtabellen mit den Nummern 1—20 ihrer Reihenfolge nach bezeichneten Chronometer ausgewählt. Die Initialepoche t wurde auf die ohngefähre Mitte der Untersuchungszeit, die Mitte der Dekade Dezember 17—27, verlegt, und als Normaltemperatur $\theta = 15$ Grad Celsius angenommen; als Zeiteinheit wurde ferner nicht der Tag sondern die Dekade gewählt, und sind somit alle Gangangaben g als 10tägige zu verstehen, wenngleich $(t'-t)$ selbst in Tagen ausgedrückt ist.

Bezeichnen wir der Einfachheit halber die unbekannten Differentialquotienten $\frac{dg}{dt}$ mit x, $\frac{dg}{d\theta}$ mit y, $\frac{d^2g}{d\theta^2}$ mit z, $\frac{d^2g}{dt^2}$ mit u und $\frac{d^2g}{dt\,d\theta}$ mit v, die Grössen $(t'-t)$ mit a, $(\theta'-\theta)$ mit b, $\frac{(\theta'-\theta)^2}{2}$ mit c, $\frac{(t'-t)^2}{2}$ mit d, $(t'-t)(\theta'-\theta)$ mit e, $g-g'$ mit n, und führen wir ferner, zur Eliminirung des bei jedem Chronometer in der Annahme des für die Epoche t und Temperatur θ geltenden Normalganges g begangenen Fehlers, die weitere Unbekannte Δg mit dem Faktor f, dem durchgehends der Werth 1 beizulegen ist, ein, so erhalten wir, wenn wir ausserdem, zur Bequemlichkeit der Rechnung und um nicht mit zu grossen Faktoren zu operiren, die Werthe der Grössen d und e mit respektive $^1/_{100}$ und $^1/_{10}$ multipliziren, zur Darstellung der Dekadengänge der einzelnen Chronometer folgende 18 allgemeine Bedingungsgleichungen:

1)	$0 =$	$n-90\,x$	$-\ 1{,}0\,y$	$+\ 0{,}5\ z$	$+40{,}5\,u$	$+\ 9{,}0\,v+\Delta g.$	$s =$	$-\ 40{,}0$
2)	$0 =$	$n-80\,x$	$+\ 5{,}9\,y$	$+\ 17{,}405\ z$	$+32{,}0\,u$	$-\ 47{,}2\,v+\Delta g.$	$s =$	$-\ 70{,}895$
3)	$0 =$	$n-70\,x$	$+10{,}2\,y$	$+\ 52{,}02\ z$	$+24{,}5\,u$	$-\ 71{,}4\,v+\Delta g.$	$s =$	$-\ 53{,}68$
4)	$0 =$	$n-60\,x$	$+14{,}6\,y$	$+106{,}58\ z$	$+18{,}0\,u$	$-\ 87{,}6\,v+\Delta g.$	$s =$	$-\ 7{,}42$
5)	$0 =$	$n-50\,x$	$+13{,}7\,y$	$+\ 93{,}845\ z$	$+12{,}5\,u$	$-\ 68{,}5\,v+\Delta g.$	$s =$	$+\ 2{,}545$
6)	$0 =$	$n-40\,x$	$+\ 9{,}2\,y$	$+\ 42{,}32\ z$	$+\ 8{,}0\,u$	$-\ 36{,}8\,v+\Delta g.$	$s =$	$-\ 16{,}28$
7)	$0 =$	$n-30\,x$	$+\ 4{,}9\,y$	$+\ 12{,}005\ z$	$+\ 4{,}5\,u$	$-\ 14{,}7\,v+\Delta g.$	$s =$	$-\ 22{,}295$
8)	$0 =$	$n-20\,x$	$-\ 0{,}4\,y$	$+\ 0{,}08\ z$	$+\ 2{,}0\,u$	$+\ 0{,}8\,v+\Delta g.$	$s =$	$-\ 16{,}52$
9)	$0 =$	$n-10\,x$	$-\ 4{,}6\,y$	$+\ 10{,}58\ z$	$+\ 0{,}5\,u$	$+\ 4{,}6\,v+\Delta g.$	$s =$	$+\ 2{,}08$
10)	$0 =$	$n-\ 0\,x$	$-\ 7{,}0\,y$	$+\ 24{,}50\ z$	$+\ 0{,}0\,u$	$+\ 0{,}0\,v+\Delta g.$	$s =$	$+\ 18{,}50$
11)	$0 =$	$n+10\,x$	$-\ 8{,}9\,y$	$+\ 39{,}605\ z$	$+\ 0{,}5\,u$	$-\ 8{,}9\,v+\Delta g.$	$s =$	$+\ 33{,}305$
12)	$0 =$	$n+20\,x$	$-10{,}1\,y$	$+\ 51{,}005\ z$	$+\ 2{,}0\,u$	$-\ 20{,}2\,v+\Delta g.$	$s =$	$+\ 43{,}705$
13)	$0 =$	$n+30\,x$	$-\ 9{,}9\,y$	$+\ 49{,}005\ z$	$+\ 4{,}5\,u$	$-\ 29{,}7\,v+\Delta g.$	$s =$	$+\ 44{,}905$
14)	$0 =$	$n+40\,x$	$-\ 5{,}7\,y$	$+\ 16{,}245\ z$	$+\ 8{,}0\,u$	$-\ 22{,}8\,v+\Delta g.$	$s =$	$+\ 36{,}745$
15)	$0 =$	$n+50\,x$	$+\ 0{,}2\,y$	$+\ 0{,}02\ z$	$+12{,}5\,u$	$+\ 1{,}0\,v+\Delta g.$	$s =$	$+\ 64{,}72$
16)	$0 =$	$n+60\,x$	$+\ 5{,}0\,y$	$+\ 12{,}50\ z$	$+18{,}0\,u$	$+\ 30{,}0\,v+\Delta g.$	$s =$	$+126.5$
17)	$0 =$	$n+70\,x$	$+10{,}8\,y$	$+\ 58{,}32\ z$	$+24{,}5\,u$	$+\ 75{,}6\,v+\Delta g.$	$s =$	$+240.22$
18)	$0 =$	$n+80\,x$	$+16{,}1\,y$	$+129{,}605\ z$	$+32{,}0\,u$	$+128.8\,v+\Delta g.$	$s =$	$+387{,}505$

Digitized by Google

wo in Kolumne n für die verschiedenen Chronometer die jedesmaligen betreffenden Zahlenwerthe $g—g'$ zu substituiren sein würden.

Bei der Auflösung dieser Bedingungsgleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate, erhalten wir für die Summen-Koefficienten zunächst folgende Beträge:

$[aa]$	$[ab]$	$[ac]$	$[ad]$	$[ae]$	$[af]$	$[as]$
+48900,0	—1580,0	+411,7	—3645,0	+33646,0	—90,0	+77642,7
	$[bb]$	$[bc]$	$[bd]$	$[be]$	$[bf]$	$[bs]$
	+1432,28	+5036,126	+1682.3	+82,34	+43,0	+6696,046
		$[cc]$	$[cd]$	$[ce]$	$[cf]$	$[cs]$
		+53013,125	+11614,98	—3712,636	+716,14	+67079,435
			$[dd]$	$[de]$	$[df]$	$[ds]$
			+6026,25	+480,50	+244,5	+16403,53
				$[ee]$	$[ef]$	$[es]$
				+46459.92	—158.0	+76798,124
						$[sf]$
						+773,64

woraus wir alsdann im weiteren Verlauf der Rechnung die zur Ermittelung der Quotienten x, y, z u. s. w. dienenden Hülfsgrössen erlangen:

$[bb_1]$	$[bc_1]$	$[bd_1]$	$[be_1]$	$[bf_1]$	$[bs_1]$
+1381,229	+5049,428	+1564,527	+1169,470	+40,092	+9204,746
	$[cc_2]$	$[cd_2]$	$[ce_2]$	$[cf_2]$	$[cs_2]$
	+34550,21	+5926,148	—8271,202	+570,331	+32775,494
		$[dd_3]$	$[de_3]$	$[df_3]$	$[ds_3]$
		+2965,930	+3082,500	+94,554	+6142,99
			$[ee_4]$	$[ef_4]$	$[es_4]$
			+17135,62	—91,755	+17043,87
				$[ff_5]$	$[fs_5]$
				+3,7503	+3,750

Kehren wir jetzt die Rechnung in der Reihenfolge $[ff]$ $[ef]$ u. s. w. um, so erhalten wir für die Hülfsgrössen:

$[ee_1]$	$[de_1]$	$[ce_1]$	$[be_1]$	$[ae_1]$	$[es_1]$
+45073,031	+2626,667	+2573,481	+459,785	+32856,0	+83588,965
	$[dd_2]$	$[cd_2]$	$[bd_2]$	$[ad_2]$	$[ds_2]$
	+2552,054	+1737,439	+1071,426	—4337,21	+1023,71
		$[cc_3]$	$[bc_3]$	$[ac_3]$	$[cs_3]$
		+23191,315	+2569,669	+5069,233	+30830,223
			$[bb_4]$	$[ab_4]$	$[bs_4]$
			+590,325	—440,961	+149,361
				$[aa_5]$	$[as_5]$
				+15691,087	+15691,093

woraus wir, in Verbindung mit den vorhin gefundenen Hülfsgrössen, für die Werthe der letzteren Divisoren finden:

$$aa_5 = 15691{,}09 \qquad dd_5 = 1291{,}84$$
$$bb_5 = 578{,}19 \qquad ee_5 = 15150{,}42$$
$$cc_5 = 14346{,}25 \qquad ff_5 = 3{,}75.$$

Hiermit wäre der für sämmtliche Chronometer geltende allgemeine Theil der Rechnungen beendigt, und können wir jetzt zur Ermittelung der Differentialquotienten x, y u. s. w. für die einzelnen Chronometer übergehen.

Beginnen wir mit dem Chronometer Nr. 1 W. Bröcking, Nr. 854. *Hülfskompensation nach Airy.* Setzen wir $g = —3'0$, so erhalten wir:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+1851,0	—429,89	—717,4575	—593,75	+571,77	—6,0	+675,6725	223,20

Digitized by Google

Diese Summen in die Bedingungsgleichungen substituirt, erhalten wir für die Werthe der Differentialquotienten und deren wahrscheinlichen Fehler, wenn wir für u und v hier gleich die richtigen mit $^1/_{100}$ und $^1/_{10}$ multiplicirten Beträge setzen:

x	=	−0ˢ02672	mit dem wahrscheinlichen Fehler	±	0ˢ00912
u	=	+0,00062	: : : :	±	0,00031
y	=	+0,2811	: : : :	±	0,0475
z	=	−0,01933	: : : :	±	0,00954
v	=	+0,00025	: : : :	±	0,00093
Δg	=	−0,53	: : : :	±	0,59

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate $[nn_6]$ wird 34ˢ43 und der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $s = \pm 1^s14$.

Nr. 2. W. Bröcking, Nr. 857. *Hülfskompensation nach Airy.*
Setzen wir $g = -3^`0$, so erhalten wir:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+1248,0	−403,14	−2593,319	−692,30	+1221,98	−30,5	−1249,279	211,89

und finden:

x	=	−0`00302	mit dem wahrscheinlichen Fehler	±	0`00811
u	=	+0,00052	: : : :	±	0,00028
y	=	+0,1099	: : : :	±	0,0413
z	=	+0,04054	: : : :	±	0,00829
v	=	−0,00254	: : : :	±	0,00081
Δg	=	−1,12	: : : :	±	0,51.

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 26`00 und der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges ±1`00.

Nr. 3. W. Bröcking. Nr. 749. *Hülfskompensation nach Airy.*
nehmen wir $g = -6^s7$ an, so erhalten wir:

$[nn]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+5522,0	−605,54	−3110,819	−1526,9	+3931,1	−63,0	+4146,841	948,64

woraus folgt:

x	=	−0`07890	mit dem wahrscheinlichen Fehler	±	0`01229
u	=	+0,00149	: : : :	±	0,00043
y	=	+0,1143	: : : :	±	0,0640
z	=	+0,01348	: : : :	±	0,01285
v	=	−0,00280	: : : :	±	0,00125
Δg	=	+0,03	: : : :	±	0,79.

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 62`52 und der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges ±1`54.

Nr. 4. Gebrüder Eppner, Nr. 218. *Hülfskompensation.*
giebt, $g = -2^s6$ gesetzt:

$[nn]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+1753,0	+105,39	−3227,686	−51,45	−47,62	−45,5	−5019,866	497,59

woraus wir erhalten:

x	=	+0`00822	mit dem wahrscheinlichen Fehler	±	0`01123
u	=	−0,00173	: : : :	±	0,00039
y	=	−0,2797	: : : :	±	0,0585
z	=	+0,10662	: : : :	±	0,01175
v	=	+0,00108	: : : :	±	0,00114
Δg	=	+1,45	: : : :	±	0,73.

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 52`21 und der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $\pm 1^s41$.

Digitized by Google

Nr. 5. Gebrüder Eppner. Nr. 210. *Hülfskompensation.*

$g = -12^s9$ angenommen erhalten wir:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+6814,0	−814,13	−2358,495	−1170,7	+4731,14	−51,6	+7150,216	1323,0

und finden:

x	$= -0^s12174$	mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0^s00798$
u	$= -0{,}00162$	$\pm 0{,}00028$
y	$= +0{,}6306$	$\pm 0{,}0416$
z	$= -0{,}04066$	$\pm 0{,}00834$
v	$= -0{,}00008$	$\pm 0{,}00081$
Δg	$= +4{,}56$	$\pm 0{,}52$.

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 26^s34 und der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $\pm 1^s00$.

Nr. 6. Gebrüder Eppner, Nr. 212. *Hülfskompensation.*

$g = -10{,}2$ gesetzt erhalten wir:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+4007,0	−704,64	−989,079	−842,15	+2001,13	−19,3	+3452,961	695,07

woraus folgt:

x	$= -0^s06851$	mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0^s01237$
u	$= -0{,}00072$	$\pm 0{,}00043$
y	$= +0{,}6342$	$\pm 0{,}0644$
z	$= -0{,}06141$	$\pm 0{,}01293$
v	$= +0{,}00105$	$\pm 0{,}00126$
Δg	$= +2{,}73$	$\pm 0{,}80$.

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 63^s31, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $\pm 1^s55$.

Nr. 7. Gebrüder Eppner, Nr. 219. *Hülfskompensation.*

$g = -5^s1$ angenommen, wird:

$[an]$	$[bn]$	cn	dn	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	nn
+5111,0	−459,22	−4947,08	−1669,05	+2916,09	−107,6	+844,14	1369,24

und erhalten wir:

x	$= -0^s17153$	mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0^s01722$
u	$= -0{,}00178$	$\pm 0{,}00060$
y	$= -0{,}0858$	$\pm 0{,}0897$
z	$= +0{,}07111$	$\pm 0{,}01801$
v	$= +0{,}00885$	$\pm 0{,}00175$
Δg	$= +5{,}68$	$\pm 1{,}11$.

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 122^s82, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $\pm 2^s16$.

Nr. 8. Ernst Kutter, Nr. 22. *Hülfskompensation.*

$g = -14^s2$ gesetzt erhalten wir:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+4460,0	+160,94	−2947,49	−1178,10	+4476,12	−86,4	+4885,07	1157,12

und finden:

x	$= -0^s07192$	mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0^s01471$
u	$= +0{,}00203$	$\pm 0{,}00051$
y	$= -0{,}6887$	$\pm 0{,}0766$
z	$= +0{,}07356$	$\pm 0{,}01538$
v	$= -0{,}00391$	$\pm 0{,}00150$
Δg	$= +0{,}05$	$\pm 0{,}95$.

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 89^s55, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $\pm 1^s84$.

Digitized by Google

Nr. 9. Gebrüder Eppner, Nr. 214. *Hülfskompensation.*

$g = -2'1$ angenommen wird:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+4554,0	−804,85	+201,3095	−569,80	+2253,30	+3,3	+5637,260	+1052,09

und erhalten wir:

$x =$	−0'07081 mit dem wahrscheinlichen Fehler	±0'01351
$u =$	−0,00140 : : : :	±0,00047
$y =$	+0,9158 : : : :	±0,0704
$z =$	−0,10534 : : : :	±0,01413
$v =$	+0,00058 : : : :	±0,00138
$\Delta g =$	+3,42 : : : :	±0,87.

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 75'58, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges ±1'69.

Nr. 10. Matth. Petersen. *Gewöhnliche Kompensation.*

$g = -24'0$ angenommen wird:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+4990,0	−129,88	−7571,44	−2374,6	+5758,59	−153,1	+519,57	2572,09

und erhalten wir:

$x =$	−0'05049 mit dem wahrscheinlichen Fehler	±0'01014
$u =$	+0,00430 : : : :	±0,00035
$y =$	−1,0083 : : : :	±0,0528
$z =$	+0,18125 : : : :	±0,01061
$v =$	−0,00863 : : : :	±0,00103
$\Delta g =$	−3,15 : : : :	±0,66.

Die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 42'53, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges ±1'27.

No. 11. L. Nieberg, Nr. 614. *Gewöhnliche Kompensation.*

$g = -25'2$ angenommen finden wir:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+4572,0	−6,26	−6055,446	−1759,0	+4484'15	−114,9	+1120,544	1865'97

und erhalten:

$x =$	−0'09605 mit dem wahrscheinlichen Fehler	±0'01044
$u =$	+0,00288 : : : :	±0,00036
$y =$	−1,0157 : : : :	±0,0544
$z =$	+0,19433 : : : :	±0,01092
$v =$	−0,00246 : : : :	±0,00106
$\Delta g =$	−0,35 : : : :	±0,68

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 45'11, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges ±1'31.

Nr. 12. W. Iversen. *Gewöhnliche Kompensation.*

$g = -4'1$ gesetzt finden wir:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+5729,0	−520'26	−5252,766	−1916,75	+3620'44	−92,5	+1567'164	+1370'05

woraus:

$x =$	−0'13929 mit dem wahrscheinlichen Fehler	±0'01132
$u =$	+0,00153 : : : :	±0,00039
$y =$	−0,3545 : : : :	±0,0589
$z =$	+0,12026 : : : :	±0,01183
$v =$	+0,00271 : : : :	±0,00115
$\Delta g =$	−1,34 : : : :	±0,73

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 53'00, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges +1'42.

Digitized by Google

No. 13. Matth. Petersen, Nr. 75. *Gewöhnliche Kompensation.*

$g = -22.5$ gesetzt wird:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	nn
+3810,0	—272'30	—7410,638	—1661,90	+4126,07	—126,6	—1535,368	+1718,98

und finden wir:

$x = -0'09932$	mit dem wahrscheinlichen Fehler	$\pm 0'00834$
$u = +0{,}00004$	: : : :	$\pm 0{,}00029$
$y = -0{,}6198$	: : : :	$\pm 0{,}0435$
$z = +0{,}19670$	: : : :	$\pm 0{,}00872$
$v = +0{,}00004$	: : : :	$\pm 0{,}00085$
$\Delta g = +0{,}14$	: : : :	$\pm 0{,}54$

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 28'79, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $\pm 1'04$.

Nr. 14. H. R. Eckegrèn, Nr. 801. *Gewöhnliche Kompensation.*

$g = -21^s0$ angenommen, wird:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+5463,0	—687,70	—6475,525	—1950,35	+5484,93	—103,2	+1731,155	+1622,38

und erhalten wir:

$x = -0'04717$	mit dem wahrscheinlichen Fehler	$\pm 0^s01320$
$u = +0{,}00233$	: : : :	$\pm 0{,}00046$
$y = -0{,}17834$	: : : :	$\pm 0{,}06877$
$z = +0{,}11959$	: : : :	$\pm 0{,}01381$
$v = -0{,}00858$	: : : :	$\pm 0{,}00134$
$\Delta g = -2{,}75$	: : : :	$\pm 0{,}85$

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 72'13, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $\pm 1'65$.

Nr. 15. U. P. S. Sackmann & Sohn. *Gewöhnliche Kompensation.*

$g = -2'5$ angenommen, wird:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	nn
+1244,0	—541,11	—9427,136	—1931,2	+3032,29	—141,6	—7764,756	1975,96

woraus:

$x = -0'00396$	mit dem wahrscheinlichen Fehler	$\pm 0^s01117$
$u = +0{,}00071$	: : : :	$\pm 0{,}00039$
$y = -0.4250$	: : : :	$\pm 0{,}0582$
$z = +0{,}21265$	: : : :	$\pm 0{,}01169$
$v = -0.00488$	: : : :	$\pm 0{,}00114$
$\Delta g = -0{,}99$	: : : :	$\pm 0{,}72$

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 51'67, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $\pm 1'40$.

Nr. 16. Theodor Knoblich, Nr. 1590. *Hülfskompensation.*

$g = -10'0$ angenommen, wird:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	nn
+7328,0	—679,14	—1253,233	—1466,8	+3562,61	—43.0	+7448,437	1445,20

und erhalten wir:

$x = -0'16273$	mit dem wahrscheinlichen Fehler	$\pm 0'01444$
$u = +0{,}00031$	: : : :	$\pm 0{,}00050$
$y = +0{,}3384$	: : : :	$\pm 0{,}0753$
$z = -0{,}04518$	: : : :	$\pm 0{,}01511$
$v = +0{,}00453$	: : : :	$\pm 0{,}00147$
$\Delta g = +2{,}54$	: : : :	$\pm 0{,}93$

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 86^s35, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $\pm 1'81$.

Digitized by Google

Nr. 17. H. R. Eckegrèn, Nr. 800. *Gewöhnliche Kompensation.*

$g = -12'6$ angenommen wird:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+6406,0	+85,74	−4976,334	−1659,60	+5842,76	−115,2	+5583`366	+2100,50

und finden wir:

x	$= -0'13661$	mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0'00979$
u	$= +0{,}00219$	: : : : $\pm 0{,}00034$
y	$= -0{,}9751$	: : : : $\pm 0{,}0510$
z	$= +0{,}15570$	: : : : $\pm 0{,}01024$
v	$= -0{,}00193$	: : : : $\pm 0{,}00100$
Δg	$= -0{,}13$	: : : : $\pm 0{,}63$

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 39'65, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $\pm 1'23$.

Nr. 18. W. Bröcking, Nr. 881. *Hülfskompensation nach Airy.*

$g = -20'0$ angenommen erhalten wir:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	nn
+7254,0	+3,02	−3023,74	−1839,80	+5640,86	−88,5	+7945,833	2047,83

woraus folgt:

x	$= -0'11836$	mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0'01902$
u	$= +0{,}00465$	: : : : $\pm 0{,}00066$
y	$= -0{,}8638$	: : : : $\pm 0{,}0991$
z	$= +0{,}08508$	: : : : $\pm 0{,}01989$
v	$= -0{,}00448$	: : : : $\pm 0{,}00194$
Δg	$= -3{,}70$	: : : : $\pm 1{,}23$

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 149'69, der wahrscheinliche Fehler eines berecheten Ganges $\pm 2'38$.

Nr. 19. Gebr. Eppner, Nr. 215. *Hülfskompensation.*

$g = -23'0$ angenommen erhalten wir:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+6768,0	−1640,51	−8760,680	−3589,2	+2668,35	−134,0	−4688,040	3162,32

woraus folgt:

x	$= -0'13503$	mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0'01565$
u	$= +0{,}00267$	: : : : $\pm 0{,}00055$
y	$= +0{,}4192$	: : : : $\pm 0{,}0815$
z	$= +0{,}08013$	: : : : $\pm 0{,}01636$
v	$= +0{,}00409$	: : : : $\pm 0{,}00159$
Δg	$= -0{,}69$	: : : : $\pm 1{,}01$

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 101`34, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $\pm 1'96$.

Nr. 20. L. Nieberg, Nr. 607. *Gewöhnliche Kompensation.*

$g = -42'0$ angenommen wird:

$[an]$	$[bn]$	$[cn]$	$[dn]$	$[en]$	$[fn]$	$[sn]$	$[nn]$
+5578,0	+320,95	−4523,860	−1219,80	+6028,60	−86,6	+6079,291	2252,90

woraus wir finden:

x	$= -0'09580$	mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm 0'01305$
u	$= +0{,}00377$	: : : : $\pm 0{,}00045$
y	$= -1{,}3076$	: : : : $\pm 0{,}0680$
z	$= +0{,}21501$	: : : : $\pm 0{,}01365$
v	$= -0{,}00680$	: : : : $\pm 0{,}00133$
Δg	$= -6{,}82$	: : : : $\pm 0{,}84$

die Summe der übrig bleibenden Fehlerquadrate wird 70'50, der wahrscheinliche Fehler eines berechneten Ganges $\pm 1'63$.

Digitized by Google

Bilden wir aus den so gefundenen Quotienten die Gangformeln für die einzelnen Chronometer, so erhalten wir, wenn wir, um die sonst bei der Berechnung der Gänge nothwendige Division der Zeit- und Temperatur-Quadrate mit 2 zu vermeiden, hier gleich für u und z die halben Werthe setzen, nachstehende 20 Gleichungen:

		x		$\frac{1}{2}u$		y		$\frac{1}{2}z$		v		
1) Bröcking	$854\,g' = -\ 3'53$	$-0{,}02672$	$(t'-t)$	$+0{,}00031$	$(t'-t)^2$	$+0{,}2811$	$(\theta'-\theta)$	$-0{,}00967$	$(\theta'-\theta)^2$	$+0{,}00025$	$(t'-t)$	$(\theta'-\theta)$
2) »	$857\,g' = -\ 4{,}12$	$-0{,}00302$	»	$+0{,}00026$	»	$+0{,}1099$	»	$+0{,}02027$	»	$-0{,}00254$	»	»
3) »	$749\,g' = -\ 6{,}67$	$-0{,}07890$	»	$+0{,}00074$	»	$+0{,}1143$	»	$+0{,}00674$	»	$-0{,}00280$	»	»
4) Eppner	$218\,g' = -\ 1{,}15$	$+0{,}00822$	»	$-0{,}00087$	»	$-0{,}2797$	»	$+0{,}05331$	»	$+0{,}00108$	»	»
5) »	$210\,g' = -\ 8{,}34$	$-0{,}12174$	»	$-0{,}00081$	»	$+0{,}6306$	»	$-0{,}02033$	»	$-0{,}00008$	»	»
6) »	$212\,g' = -\ 7{,}47$	$-0{,}06851$	»	$-0{,}00036$	»	$+0{,}6342$	»	$-0{,}03071$	»	$+0{,}00010$	»	»
7) »	$219\,g' = +\ 0{,}58$	$-0{,}17153$	»	$-0{,}00089$	»	$-0{,}0858$	»	$+0{,}03556$	»	$+0{,}00885$	»	»
8) Kutter	$22\,g' = -14{,}15$	$-0{,}07192$	»	$+0{.}00172$	»	$-0{,}6887$	»	$+0{,}03678$	»	$-0{,}00391$	»	»
9) Eppner	$214\,g' = +\ 1{,}32$	$-0{,}07081$	»	$-0{,}00070$	»	$+0{,}9158$	»	$-0{,}05267$	»	$+0{,}00058$	»	»
10) Petersen	$76\,g' = -27{,}15$	$-0{,}05049$	»	$+0{,}00216$	»	$-1{,}0083$	»	$+0{,}09063$	»	$-0{,}00863$	»	»
11) Nieberg	$614\,g' = -25{,}55$	$-0{,}09605$	»	$+0{,}00144$	»	$-1{,}0157$	»	$+0{,}09717$	»	$-0{,}00246$	»	»
12) Iversen	$1783\,g' = -\ 5{,}44$	$-0{,}13929$	»	$+0{,}00077$	»	$-0{,}3545$	»	$+0{,}06013$	»	$+0{,}00271$	»	»
13) Petersen	$75\,g' = -22{,}36$	$-0{,}09932$	»	$+0{,}00002$	»	$-0{,}6198$	»	$+0{,}09835$	»	$+0{,}00004$	»	»
14) Eckegrèn	$801\,g' = -23{,}75$	$-0{,}04717$	»	$+0{,}00117$	»	$-0{,}1783$	»	$+0{,}05980$	»	$-0{,}00858$	»	»
15) Sackmann	$1976\,g' = -\ 3{,}49$	$-0{,}00396$	»	$+0{,}00035$	»	$-0{,}4250$	»	$+0{,}10633$	»	$-0{,}00488$	»	»
16) Knoblich	$1950\,g' = -\ 7{,}46$	$-0{,}16273$	»	$+0{,}00015$	»	$+0{,}3384$	»	$-0{,}02259$	»	$+0{,}00453$	»	»
17) Eckegrèn	$800\,g' = -12{,}73$	$-0{,}13661$	»	$+0{,}00109$	»	$-0{,}9751$	»	$+0{,}07785$	»	$-0{,}00193$	»	»
18) Bröcking	$881\,g' = -23{,}70$	$-0{,}11836$	»	$+0{,}00232$	»	$-0{,}8638$	»	$+0{,}04254$	»	$-0{,}00448$	»	»
19) Eppner	$215\,g' = -23{,}69$	$-0{,}13503$	»	$+0{,}00133$	»	$+0{,}4192$	»	$+0{,}04007$	»	$+0{,}00409$	»	»
20) Nieberg	$607\,g' = -48{,}82$	$-0{,}09580$	»	$+0{,}00189$	»	$-1{,}3076$	»	$+0{,}10751$	»	$-0{,}00680$	»	»

Als von wesentlichstem Einflusse zeigen sich die mit der ersten und zweiten Potenz der Temperaturen verbundenen Quotienten y und z, und haben, während bei den mit Hülfskompensation versehenen Chronometern diese Werthe beliebige Vorzeichen annehmen, diesesmal bei sämmtlichen Uhren mit der gewöhnlichen Unruhe die y das Vorzeichen —, die z das Vorzeichen +, wie denn bei letzteren diese Quotienten hier im Allgemeinen grössere Beträge annehmen als bei den Chronometern mit Hülfskompensation. Gleichfalls von erheblichem Einflusse auf die Schärfe der Darstellungen, und mit grosser Sicherheit aus den Bedingungsgleichungen hervorgehend, sind bei den einzelnen Chronometern die mit den Potenzen der Zeit zu multiplizirenden Quotienten x und u, deren kombinirte Einwirkung man mit dem Namen Acceleration zu bezeichnen pflegt. Da diese letzteren Quotienten ihrem Wesen nach sich mit der Zeit verändern müssen, und nur für die Zeitgrenzen Gültigkeit haben innerhalb derer sie abgeleitet sind, der Quotient v ferner seiner gewöhnlichen Geringfügigkeit halber im Allgemeinen vernachlässigt werden kann, so begnügt sich der Schiffsführer bekanntlich auf See in der Regel mit folgender Annäherung:

$$g' = g + y\,(\theta' - \theta) + \frac{z}{2}\,(\theta' - \theta)^2$$

wobei er sich, so oft sich ihm die Gelegenheit bietet, durch Annahme neuer Initialgänge g der Einwirkung der hier vernachlässigten Zeitglieder zu entziehen sucht.

Wie wir auf Seite 25 unserer ersten Abhandlung erörtert haben, stellt dieser Ausdruck die Gleichung einer Parabel mit rechtwinkligem Koordinatensysteme dar, und ist der Scheitelpunkt dieser Parabel derjenige Punkt, bei welchem, je nachdem z positiv oder negativ, der kleinste oder grösste Gang G stattfindet, während die zugehörige Abscisse der Temperatur T entspricht, für welche allein die Kompensation als richtig betrachtet werden darf, d. h. bei der kleine Temperaturänderungen den Minimaleinfluss auf den Gang ausüben. Die Koordinaten dieses Punktes sind:

$$T = \theta - \frac{y}{z}. \qquad G = g - \frac{y^2}{2z}.$$

Substituiren wir die vorhin für die verschiedenen Chronometer gefundenen Werthe von y und z in die Gleichung für T, so erhalten wir nachstehend die genäherte Temperatur, bei welcher die Kompensation der einzelnen Uhren als richtig angesehen werden kann:

Digitized by Google

1) Bröcking	854	$T = +29.5°$	8) Kutter	22	$T = +24.4°$	15) Sackmann	1976	$T = +17.0°$
2) Bröcking	857	$= +12.3$	9) Eppner	214	$= +23.7$	16) Knoblich	1950	$= +22.5$
3) Bröcking	749	$= + 6.5$	10) Petersen	76	$= +20.6$	17) Eckegrèn	800	$= +21.3$
4) Eppner	218	$= +17.6$	11) Nieberg	614	$= +20.2$	18) Bröcking	881	$= +25.2$
5) Eppner	210	$= +30.5$	12) Iversen	1783	$= +17.9$	19) Eppner	215	$= + 9.8$
6) Eppner	212	$= +25.3$	13) Petersen	75	$= +18.2$	20) Nieberg	607	$= +21.1$
7) Eppner	219	$= +16.2$	14) Eckegrèn	801	$= +16.5$			

Die Gleichungen auf Seite 15 stellen die Gänge der betreffenden Chronometer in den einzelnen Dekaden dar, um die Gangformeln für die täglichen Gänge zu erhalten, wird man die einzelnen Quotienten durch 10 zu theilen haben, und wollte man sich aus Gangtabelle I die durchschnittlichen täglichen Gänge selbst für die betreffenden Zeitintervalle bilden und die Vergleichungen von Neuem ausführen, so würde man folgende überraschend geringfügige Summen für die in den täglichen Gangdifferenzen übrig bleibenden Fehlerquadrate erhalten:

1) Bröcking	854	$= 0^s34$	11) Nieberg	614	$= 0^s45$
2) Bröcking	857	$= 0,26$	12) Iversen	1783	$= 0,53$
3) Bröcking	749	$= 0,63$	13) Petersen	75	$= 0,29$
4) Eppner	218	$= 0,52$	14) Eckegrèn	801	$= 0,72$
5) Eppner	210	$= 0,26$	15) Sackmann	1976	$= 0,52$
6) Eppner	212	$= 0,63$	16) Knoblich	1950	$= 0,86$
7) Eppner	219	$= 1,22$	17) Eckegrèn	800	$= 0,40$
8) Kutter	22	$= 0,90$	18) Bröcking	881	$= 1,50$
9) Eppner	214	$= 0,76$	19) Eppner	215	$= 1,01$
10) Petersen	76	$= 0,43$	20) Nieberg	607	$= 0,71$

An der dritten in den Tagen vom 4. Oktober 1879 bis 1. April 1880 abgehaltenen Konkurrenzprüfung hatten sich 10 deutsche und ein schweizer Fabrikant durch Einlieferung von im Ganzen 41 von ihnen angefertigten Chronometern betheiligt.

Die Uhren wurden diesesmal die Untersuchungszeit hindurch jeden zweiten und fünften Vormittag um 10 Uhr durch den Abtheilungs-Assistenten Herrn Dr. Boeddicker mit der Normaluhr der Sternwarte vermittelst des Registrirapparats auf chronographischem Wege verglichen, und vom Abtheilungsvorsteher oder dem Observator der Sternwarte Herrn Dr. Schrader an jedem fünften Tage um 2 Uhr Nachmittags eine zweite unabhängige Vergleichung, zur Herstellung der erforderlichen Kontrolle, ausgeführt; die zur Ermittelung des Standes der Normaluhr nothwendigen Zeitbestimmungen wurden von Herrn Dr. Schrader am Meridianinstrumente der Sternwarte angestellt.

Das Verfahren bei der Prüfung selbst schloss sich an das bereits vorhin bei der zweiten Prüfung beschriebene genau an; es wurden die Temperaturen, denen die Uhren exponirt wurden, in 10- bis 20tägigen Intervallen von 5 zu 5 Grad variirt, die Chronometer, somit den mittleren Temperaturen 5, 10, 15, 20, 25, 30 Grad Celsius, wobei jede im Ganzen durch einen Zeitraum von drei Dekaden vertreten ist, ausgesetzt. Auf die Innehaltung dieser Temperaturen während der betreffenden Zeitintervalle wurde die grösste Sorgfalt verwendet, und es betrug die niedrigste an den meteorologischen Instrumenten abgelesene Dekadentemperatur $+4.1°$, die höchste $+30.5°$. Die Schwankungen innerhalb der Dekaden- sowie Tagestemperaturen waren sehr gering, und es überstiegen die Unterschiede der an den Maximum- und Minimum-Thermometern abgelesenen Temperaturen für denselben Tag nur in sehr seltenen Fällen den Betrag von 1°.

Die aus den Vergleichungen mit der Normaluhr der Sternwarte abgeleiteten Gänge der einzelnen Chronometer wurden zu 10tägigen Gangsummen vereinigt, und die Werthe selbst in die nachstehend Seite 18—21 gegebenen Gangtabellen I und II eingetragen.

Bei der Anfertigung dieser Gangtabellen wurden, zur Herstellung der erforderlichen Gleichmässigkeit, nur die aus den von Herrn Dr. Boeddicker angestellten Morgenvergleichungen abgeleiteten Zahlenwerthe zu Grunde gelegt, nachdem eine von uns aus den an den Pentadentagen gemachten Nachmittagsvergleichungen unabhängig ausgeführte Tabelle in allen Fällen zu nahezu identischen Resultaten geführt hatte.

Digitized by Google

Dem Konkurrenz-Ausschreiben der Direktion der Seewarte zufolge und den für die Ankäufe der Kaiserlichen Marine festgestellten Normen entsprechend, sollten die Chronometer nach beendigter Prüfung wiederum ihrer Güte nach so geordnet werden, dass dasjenige Chronometer, bei welchem der Unterschied zwischen dem grössten und kleinsten 10tägigen Gange (Betrag A) plus dem doppelten Betrage B der grössten Schwankung im 10tägigen Gange von einem Intervall zum folgenden ein Minimum ist, den ersten Rang in der Prüfungsliste einnimmt und die anderen Uhren je nach der Zunahme der Summe dieser beiden numerischen Werthe nachfolgen.

In Gemässheit dieser Bestimmungen sind die beiden Gang-Tabellen Seite 18—21 entworfen und die Chronometer ihrer Reihenfolge nach geordnet worden. Die Maximal- und Minimal-Gänge sind, gleichwie bei den vorhergehenden Konkurrenz-Prüfungen, in der nach den Temperaturen geordneten Tabelle II bei den einzelnen Chronometern in den Dekadenrubriken durch ein Sternchen (*) bezeichnet und ausserdem, auf die nächsten Zehntheile der Sekunde abgerundet, in Kolumne A. dieser Tabelle in ihrer Gesammtwirkung — grösster Gang minus kleinstem Gange — angegeben, während die Zeiten der grössten auf einander folgenden Schwankungen in den Dekadengängen in der nach der Zeit geordneten Tabelle I für die verschiedenen Chronometer zwischen zwei neben einander liegenden Dekadenrubriken durch ein Kreuz (†) bemerkt, und die Beträge selbst in Tabelle II unter Kolumne B., gleichfalls auf Zehntelsekunden abgerundet, normirt sind.

Der Einblick in die Gangtabellen lässt sofort erkennen, dass die beiden mit No. 1 und 2 bezeichneten Chronometer sich durch die Geringfügigkeit ihrer Gangschwankungen vor den anderen Uhren erheblich auszeichnen, und dass das Verhalten derselben während der Untersuchungszeit ein „vorzügliches“ gewesen ist. Namentlich scheint bei No. 1 (W. Bröcking No. 937) die Ausführung der Kompensations-Vorrichtungen in hohem Grade gelungen zu sein, und lässt sich die Grösse des übrigbleibenden Betrages $A + 2B$ auf eine kleine Acceleration, mit der die Uhr noch behaftet war, zurückführen. Ueberraschend geringfügig ist ferner bei No. 2 (A. Mager No. 60) die Abhängigkeit des Ganges von der Temperatur, obschon dieses Chronometer nur mit der gewöhnlichen Kompensations-Vorrichtung versehen war, und ist die grosse Vollendung, welche der Fabrikant letzterer zu geben gewusst hat, rühmend anzuerkennen.

Als gleichfalls „von ausgezeichneter Güte“ dürfen die beiden Chronometer No. 3 und 4, Th. Knoblich No. 1953 und W. Bröcking No. 982, bezeichnet werden, und da die Beträge bei den Chronometern No. 1, 2 und 3 den in dem Konkurrenz-Ausschreiben festgesetzten Werth von 35 Sekunden nicht erreichten, bei No. 4 nur unerheblich überstiegen, so wurden dieselben von der Kaiserlichen Admiralität in Gemässheit des von ihr gemachten Anerbietens — und zwar Chronometer Bröcking No. 937 zum Preise von M. 1500, Mager No. 60 zum Preise von M. 1200, Knoblich No. 1935 zum Preise von M. 1000 und Bröcking No. 982 zu M. 900 — angekauft. Es folgen hierauf die drei Chronometer No. 5, 6 und 7, — wo die charakteristischen Zahlenwerthe 41.3 bis 41.7 Sekunden fast genau zusammenfallen, — denen das Prädikat „von besonderer Güte“ gebührt. Als „recht gut“ sind ferner die Chronometer der Gruppe No. 8—14, mit den charakteristischen Zahlenwerthen 44 bis 48 Sekunden zu bezeichnen. Aus den Kolumnen A und B erkennt man, dass, mit Ausnahme des Chronometers No. 10, der Werth B bei diesen Uhren sich nahezu gleich bleibt, während der Werth A, der grösste Unterschied im Dekadengange, die Reihenfolge der Chronometer hier bestimmt; da sämmtliche Uhren noch neue Instrumente waren, so steht zu erwarten, dass die Grösse A — welche bei allen an und für sich geringfügig ist — hier von der Acceleration beeinflusst wurde, und sind diese Uhren als von nahezu gleicher Güte zu betrachten. Auf die Gruppe No. 8—14 folgt Gruppe No. 15—21, mit den Zahlenwerthen 52 bis 55 Sekunden, welche gleichfalls als „gut“ und für die Zwecke der Schifffahrt durchaus verwendbar bezeichnet werden dürfen.

Die jetzt folgende letzte Gruppe umfasst die Chronometer No. 22—40; es zeigen sich hier die Einwirkungen einer ungenügenden Kompensation, verbunden mit anderen Fehlern und starker Acceleration, in stetiger Zunahme begriffen, und muss das Verhalten der letzten dieser Uhren als ein unbefriedigendes bezeichnet werden. Ein besonderes Interesse nimmt das Chronometer Petersen No. 82, das letzte der Gangtabellen, für sich in Anspruch, weil es zeigt wie ein Instrument, dessen sonstige Fehlerlosigkeit von dem Fabrikanten nach beendigter Prüfung konstatirt wurde, wesentlich dadurch eine tiefe Stelle in der Rangliste einnehmen konnte, dass es noch zu neu und demnach, besonders im Anfange, noch mit einer ausserordentlich starken Acceleration behaftet war. Es kann daher den Herren Fabrikanten nicht dringend genug empfohlen werden, nur solche Instrumente zu den Konkurrenzprüfungen einzuliefern, bei welchen sie

Digitized by Google

Gang-

der zur dritten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1879—80

Nach der

Lauf. No.	Name und Wohnort des Verfertigers	Fabrik-No.	Konstruktion und Kompensation	Zehntägige 1879 Okt. 4 —Okt. 14	Okt. 14 —Okt. 24	Okt. 24 —Nov. 3	Nov. 3 —Nov. 13	Nov. 13 —Nov. 23
				Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1	Wilhelm Bröcking, Hamburg	937	Inverse Hülfskompensation	+15.7	+11.8	+11.4	+ 9.9	+ 5.4
2	A. Mager, Brake	60	Gewöhnliche Kompensation	+11.4	+ 9.5	+13.1	+19.4	+18.7
3	Theodor Knoblich, Hamburg	1953	Hülfskompensation	− 4.1	−11.0	−11.0	− 6.1	− 6.0
4	W. Bröcking	922	Inverse Hülfskompensation	− 6.9	− 6.7	− 7.4	− 9.6	−13.3
5	H. R. Ekegrén	802	Gewöhnliche Kompensation	− 5.7	+ 0.8	− 1.6	+ 4.0	+ 0.2†
6	W. Bröcking	884	Hülfskompensation nach Prof. Airy	+16.0	+ 8.6	+ 6.1	+10.6	+10.0
7	Matthias Petersen, Altona	78	Peters.Patentgang. Hülfskomp.f.Kälte	+13.6	+ 9.4	+ 7.3	+10.7	+ 8.6†
8	Th. Knoblich	1952	Hülfskompensation	+17.5	+18.8	+23.9	+23.1	+21.2
9	H. R. Ekegrén	806	Gewöhnliche Kompensation	+22.7	+19.2	+22.3	+26.1	+22.3†
10	W. Bröcking	919	Inverse Hülfskompensation	+ 0.2	− 2.5	− 1.9	+ 3.2	+ 3.2
11	W. G. Ehrlich, Bremerhaven	363	Hülfskompensation für Kälte	− 9.4	−10.2	−11.0	−17.0	−19.3
12	W. Bröcking	940	Inverse Hülfskompensation	+ 1.8	− 3.2	− 1.3	+ 5.6	+ 4.0†
13	Gebr. Eppner, Berlin	224	Hülfskompensation	− 1.2	−10.6	−12.4	−10.6	−13.5
14	Ernst Kutter, Stuttgart	25	„	− 6.7	− 8.3	−10.0	− 4.7	− 8.5†
15	W. Bröcking	913	Inverse Hülfskompensation	+18.0	+11.9	+12.6	+14.9	+17.1
16	Gebr. Eppner	222	Hülfskompensation	+ 6.5	+ 5.3	+ 7.2	+18.0	+18.1
17	Moritz Gerlin, Rostock	838	Gewöhnliche Kompensation	− 6.4	− 4.2	+ 0.5	+13.9	+14.1†
18	L. Nieberg, Hamburg	725	„ „	− 5.5	− 5.5	− 3.1	+ 1.5	− 1.4
19	Th. Knoblich	2002	Hülfskompensation	+14.5	+ 8.5	+ 7.1	+11.1	+10.5
20	L. Nieberg	607	Gewöhnliche Kompensation	+ 3.9	− 3.3	− 7.8	− 3.2	− 3.1
21	E. Kutter	24	Hülfskompensation	+ 1.3†	−12.0	−12.0	− 8.6	− 9.5
22	G. Ph. Völling, Rostock	45	Gewöhnliche Kompensation	+ 0.2	− 5.4	− 7.3	− 4.2	− 7.0
23	Gebr. Eppner	225	Hülfskompensation	−18.0	−16.3	−17.6	−13.6	−17.1
24	L. Nieberg	621	Gewöhnliche Kompensation	+ 9.7	+ 1.2	− 3.2	− 1.4	− 0.9
25	M. Petersen	80	Gewöhnl. Kompens. und Hülfskomp.	− 2.0†	−13.0	−21.7	−23.9	−26.4
26	H. R. Ekegrén	800	Gewöhnliche Kompensation	− 7.1	+ 1.5	+ 6.7†	+21.1	+18.5
27	H. R. Ekegrén	804	„ „	+11.5	+ 7.6†	− 4.5	− 5.4	− 6.0
28	W. G. Ehrlich	362	Hülfskompensation für Kälte	−15.3	−10.8	− 9.8	−15.2	−16.4
29	Th. Knoblich	2001	Hülfskompensation	+14.0	+ 7.1	+ 1.7	+ 2.0	+ 1.0
30	H. R. Ekegrén	805	Gewöhnliche Kompensation	− 6.0	−11.6	− 9.9	− 4.3	− 6.3
31	Gebr. Eppner	227	Hülfskompensation	+11.0	+12.7	+20.6	+31.9	+32.7†
32	L. Nieberg	676	Gewöhnliche Kompensation	− 0.4	− 1.9	− 2.0	+ 3.7	+ 3.3
33	G. Ph. Völling	44	„ „	− 4.6	−16.2	−29.9	−29.1	−29.2
34	H. R. Ekegrén	518	Palladium-Spirale. Gewöhnl. Komp.	+12.2	+18.6	+ 9.2	+ 4.0	− 1.4
35	Gebr. Eppner	223	Hülfskompensation	−11.5	−10.1	− 4.2	+ 4.9	+ 5.6†
36	Gebr. Eppner	226	„	− 1.1	+ 5.2	+19.6†	+37.1	+39.6
37	E. Kutter	23	„	+ 2.9	+ 2.0	+ 1.9	+ 5.9	+ 3.7
38	W. G. Ehrlich	361	Hülfskompensation für Kälte	−17.5	− 3.0	+ 3.4	+ 0.6	− 5.3
39	L. Nieberg	565	Gewöhnliche Kompensation	+ 1.6	− 6.5	− 9.1	− 8.4	− 9.2
40	L. Nieberg	687	„ „	+ 2.1	− 4.3	− 7.2	− 3.9	− 2.8
41	M. Petersen	82	Peters.Patentgang. Hülfskomp.f.Kälte	− 2.6	− 0.5	− 4.1	− 8.3	−24.6
	Mittlere Dekadentemperatur		In Graden Celsius	+14.7	+20.5	+25.2	+30.5	+30.3
	Extreme der mittl. Tagestemperaturen		„ „ „	12.6—15.8	19.8—21.2	24.4—25.4	29.9—30.9	29.5—30.9

Digitized by Google

Tabelle I

abgehaltenen Konkurrenz - Prüfung eingelieferten Marine - Chronometer.

Zeit geordnet.

Summen der täglichen Gänge

Nov. 23 —Dez. 3	Dez. 3 —Dez. 13	Dez. 13 —Dez. 23	1879 Dez. 23 —1880 Jan. 2	1880 Jan. 2 —Jan. 12	Jan. 12 —Jan. 22	Jan. 22 —Febr. 1	Febr. 1 —Febr. 11	Febr. 11 —Febr. 21	Febr. 21 —März 2	März 2 —März 12	März 12 —März 22	März 22 —April 1
Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
+ 2.7	+ 2.6	+ 6.7	+ 8.8	+ 9.0	+ 7.8	+ 8.5	+ 8.1	+ 5.9	+ 1.3†	− 3.3	− 3.4	− 4.6
+12.9	+ 8.8	+13.0	+12.9†	+21.3	+23.4	+20.7	+13.7	+13.7	+ 8.9	+ 8.8	+10.4	+14.4
−11.8	−13.8	−12.6	−18.4	−20.0	−24.5	−24.1	−21.0	−18.7	−14.4†	− 7.1	− 7.2	− 4.4
−11.6	−14.4	−14.1	−12.0†	− 3.3	+ 4.8	+ 2.2	− 6.2	− 8.4	−11.4	− 9.4	− 7.1	−13.5
−10.1	−16.6	−14.0	− 4.3	+ 2.5	− 0.9	− 2.1	−10.5	−10.6	− 9.7	−13.2	−15.8	− 8.5
+ 5.0	+ 5.3	+10.7	+16.8	+21.5	+23.3	+21.8	+14.7	+13.0†	+ 4.9	+ 0.1	− 1.7	+ 2.5
− 0.8	− 8.1	− 9.3	− 3.5	− 0.0	+ 4.7	+ 6.3	+ 4.7	+ 3.9	+ 2.7	− 0.7	+ 1.0	+ 0.6
+18.6	+15.6	+ 5.1	+ 2.5†	+13.1	+ 7.4	+ 4.0	+ 1.2	+ 1.5	+ 0.9	+ 9.1	+12.7	+13.1
+10.7	+ 6.9	+ 7.4	+12.2	+17.0	+23.4	+18.3	+10.1	+ 7.2	+ 4.1	+ 5.5	+ 9.5	+15.4
− 3.1	− 1.0	− 2.9	−14.2†	− 0.1	+ 2.3	+ 1.2	+ 3.1	+ 2.5	− 1.3	− 7.7	− 7.9	− 5.0
−18.0	−24.6†	−33.0	−34.9	−34.3	−29.2	−29.9	−35.8	−37.7	−38.6	−32.7	−28.2	−32.7
− 6.8	−11.5	− 8.8	− 3.9	+ 1.8	− 1.6	− 3.7	− 3.9	− 6.2	−14.9	−20.7	−19.5	−12.6
−19.7	−20.5	−17.5	−18.8	−10.0	− 5.7	− 7.6†	−17.5	−21.0	−27.9	−29.4	−28.9	−25.8
−20.4	−26.5	−27.9	−26.4	−18.8	−16.9	−16.1	−20.6	−22.2	−27.4	−29.1	−26.9	−21.8
+13.0	+11.9	+11.4†	− 1.5	− 2.2	− 3.1	− 7.4	− 7.5	− 7.3	− 1.6	+ 0.3	+ 4.2	+ 8.9
+ 9.5	+ 6.9	− 6.0	− 7.2†	+ 6.3	+12.9	+ 7.5	− 0.1	− 0.1	− 4.4	− 3.1	+ 7.3	+14.2
+ 0.6	− 5.8	− 5.8	− 1.5	+10.8	+16.3	+14.5	+ 5.3	+ 2.2	− 0.2	+ 3.7	+ 8.5	+18.8
− 7.7	−12.6	−14.5	− 9.7	+ 1.8	+ 4.2	− 3.8†	−17.1	−20.3	−21.7	−10.7	− 4.3	+ 6.0
+ 7.8	+ 8.5	+12.0	+ 6.6	+ 6.3†	− 7.4	−11.4	− 2.8	− 3.4	− 3.2	− 3.5	+ 1.1	+ 4.4
−10.7	−13.2	−14.6	−12.9	− 6.1	+ 3.8	+ 3.6†	− 8.0	−13.3	−21.9	−26.6	−24.2	−18.7
−13.1	−11.7	− 6.9	− 1.0	+ 6.6	+ 8.2	+ 7.4	+ 2.0	+ 0.2	− 8.7	−17.0	−20.5	−16.2
−14.7	−17.7	−14.4	− 7.3	+ 1.7	+11.1	+ 9.3†	− 3.9	− 7.0	−17.0	−22.4	−21.4	−17.1
−26.8	−31.6	−39.5†	−51.2	−43.2	−46.4	+48.4	−45.8	−46.3	−42.3	−35.2	−36.3	−32.3
− 5.0	− 5.3	− 5.1	+ 0.9	+ 8.5	+17.8	+15.6	+ 5.4	+ 1.2	− 7.7†	−18.6	−21.7	−20.5
−37.2	−39.8	−34.1	−27.0	−22.5	−13.2	−12.5	−22.1	−25.1	−32.7	−40.9	−42.5	−44.8
+ 6.9	− 4.7	−15.7	−12.9	− 6.1	− 4.4	− 1.3	− 0.7	+ 1.6	+ 2.0	+ 5.0	+ 9.9	+17.8
−13.2	−25.0	−29.1	−20.3	−26.0	−30.3	−27.2	−24.2	−28.0	−23.0	−28.4	−28.4	−18.3
−16.9	−25.8	−37.2	−45.2	−47.0	−47.5	−48.1	−48.1	−48.8	−46.7†	−32.6	−24.8	−28.9
+ 0.0	+ 0.2	− 0.3†	−15.3	−12.9	−21.8	−24.0	−15.6	−14.8	− 5.7	− 9.9	− 7.9	− 0.4
−21.0	−24.3	−29.6	−30.6	−23.2	−16.6	−19.4	−26.3	−19.9	−21.8†	−38.7	−29.4	−21.5
+17.8	+ 7.6	− 3.9	−11.3	− 1.9	− 0.7	− 1.8	− 6.9	− 7.9	−10.6	− 5.0	+ 2.9	+13.6
− 4.7	− 6.0	− 5.2	+ 1.0	+14.8	+23.8	+15.6†	− 1.5	− 4.4	−14.3	−18.4	−15.7	− 9.2
−31.0	−35.5	−24.4	−16.1	− 5.5	+ 2.9	+ 0.4†	−15.1	−20.1	−30.7	−39.0	−42.9	−41.3
−11.6	−17.0	−20.0	−23.2	−15.9	− 2.0	−10.2†	−25.5	−28.2	−29.7	−24.6	−18.1	−17.4
−10.3	−23.5	−31.8	−34.5	−26.2	−31.0	−33.8	−40.6	−43.5	−41.4	−26.4	−11.3	+ 4.2
+24.5	+12.4	+ 0.4	− 6.3	+ 1.2	− 3.9	− 5.9	− 5.8	− 6.7	− 6.5	+ 3.4	+14.1	+29.5
+ 1.7	− 7.0	+ 7.8†	−19.4	−13.5	−11.3	−13.2	−13.0	−14.7	− 7.7	− 6.7	− 2.4	+ 2.7
− 7.7	−19.6†	−37.3	−44.6	−42.0	−39.4	−38.1	−38.1	−36.5	−30.1	−24.7	−14.4	−17.4
−11.9	− 9.4	+ 7.2	+12.4	+24.4	+33.7	+33.7†	+14.5	+ 9.6	− 2.8	−12.5	−17.3	−16.3
− 8.3	− 7.4	− 2.0	+ 4.0	+12.7	+25.7	+28.1†	+ 6.7	+ 3.7	− 6.7	−12.4	−19.3	−12.1
−44.9	−55.7†	−76.9	−85.8	−80.9	−78.8	−79.6	−75.8	−75.4	−72.6	−66.4	−64.6	−60.3
+25.1	+20.4	+14.9	+ 9.6	+ 6.7	+ 4.1	+ 4.4	+ 9.6	+10.0	+14.9	+20.2	+25.1	+30.2
24.7—25.4	19.5—21.5	14.2—15.7	8.5—10.1	4.2—9.1	2.7—4.9	3.5—5.0	8.8—10.7	9.5—11.1	14.0—15.3	19.7—20.5	24.6—25.5	29.7—30.7

Digitized by Google

Gang-

der zur dritten in Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter 1879—80

Nach der

Lauf. No.	Name des Verfertigers	Fabrik-No.	Zehntägige Summen								
			1880 Jan. 12 —Jan. 22	1880 Jan. 22 —Febr. 1	1880 Jan. 2 —Jan. 12	1880 Febr. 1 —Febr. 11	1879 Dez. 23 —1880 Jan. 2	1880 Febr. 11 —Febr. 21	1879 Okt. 4 —Okt. 14	1880 Febr. 21 —März 2	1879 Dez. 13 —Dez. 23
			Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
1	W. Bröcking	937	+ 7.8	+ 8.5	+ 9.0	+ 8.1	+ 8.8	+ 5.9	+15.7*	+ 1.3	+ 6.7
2	A. Mager	60	+23.4*	+20 7	+21.3	+13.7	+12.9	+13.7	+11.4	+ 8.9	+13.0
3	Th. Knoblich	1953	−24.5*	−24.1	−20.0	−21.0	−18.4	−18.7	− 4.1*	−14.4	−12.6
4	W. Bröcking	922	+ 4.8*	+ 2.2	− 3.3	− 6.2	−12.0	− 8.4	− 6.9	−11.4	−14.1
5	H. R. Ekegrén	802	− 0.9	− 2.1	+ 2.5	−10.5	− 4.3	−10.6	− 5.7	− 9.7	−14.0
6	W. Bröcking	884	+23.3*	+21.8	+21.5	+14.7	+16.8	+13.0	+16.0	+ 4.9	+10.7
7	M. Petersen	78	+ 4.7	+ 6.3	− 0.0	+ 4.7	− 3.5	+ 3.9	+13.6*	+ 2.7	− 9.3*
8	Th. Knoblich	1952	+ 7.4	+ 4.0	+13.1	+ 1.2	+ 2.5	+ 1.5	+17.5	+ 0.9*	+ 5.1
9	H. R. Ekegrén	806	+23.4	+18.3	+17.0	+10.1	+12.2	+ 7.2	+22.7	+ 4.1*	+ 7.4
10	W. Bröcking	919	+ 2.3	+ 1.2	− 0.1	+ 3.1	−14.2*	+ 2.5	+ 0.2	− 1.3	− 2.9
11	W. G. Ehrlich	363	−29.2	−29.9	−34.3	−35.8	−34.9	−37.7	− 9.4*	−38.6*	−33.0
12	W. Bröcking	940	− 1.6	− 3.7	+ 1.8	− 3.9	− 3.9	− 6.2	+ 1.8	−14.9	− 8.8
13	Gebr. Eppner	224	− 5.7	− 7.6	−10.0	−17.5	−18.8	−21.0	− 1.2*	−27.9	−17.5
14	E. Kutter	25	−16.9	−16.1	−18.8	−20.6	−26.4	−22.2	− 6.7	−27.4	−27.9
15	W. Bröcking	913	− 3.1	− 7.4	− 2.2	− 7.5*	− 1.5	− 7.3	+18.0*	− 1.6	+11.4
16	Gebr. Eppner	222	+12.9	+ 7.5	+ 6.3	− 0.1	− 7.2*	− 0.1	+ 6.5	− 4.4	− 6.0
17	M. Gerlin	838	+16.3	+14.5	+10.8	+ 5.3	− 1.5	+ 2.2	− 6.4*	− 0.2	− 5.8
18	L. Nieberg	725	+ 4.2*	− 3.8	+ 1.8	−17.1	− 9.7	−20.3	− 5.5	−21.7*	−14.5
19	Th. Knoblich	2002	− 7.4	−11.4*	+ 6.3	− 2.8	+ 6.6	− 3.4	+14.5*	− 3.2	+12.0
20	L. Nieberg	607	+ 3.8	+ 3.6	− 6.1	− 8.0	−12.9	−13.3	+ 3.9*	−21.9	−14.6
21	E. Kutter	24	+ 8.2*	+ 7.4	+ 6.6	+ 2.0	− 1.0	+ 0.2	+ 1.3	− 8.7	− 6.9
22	G. Ph. Völling	45	+11.1*	+ 9.3	+ 1.7	− 3.9	− 7.3	− 7.0	+ 0.2	−17.0	−14.4
23	Gebr. Eppner	225	−46.4	−48.4	−43.2	−45.8	−51 2*	−46.3	−18.0	−42.3	−39.5
24	L. Nieberg	621	+17.8*	+15.6	+ 8.5	+ 5.4	+ 0.9	+ 1.2	+ 9.7	− 7.7	− 5.1
25	M. Petersen	80	−13.2	−12.5	−22.5	−22.1	−27.0	−25.1	− 2.0*	−32.7	−34.1
26	H. R. Ekegrén	800	− 4.4	− 1.3	− 6.1	− 0.7	−12.9	+ 1.6	− 7.1	+ 2.0	−15.7*
27	H. R. Ekegrén	804	−30.3*	−27.2	−26.0	−24.2	−20.3	−28.0	+11.5*	−23.0	−29.1
28	W. G. Ehrlich	362	−47.5	−48.1	−47.0	−48.1	−45 2	−48.8*	−15.3	−46.7	−37.2
29	Th. Knoblich	2001	−21.8	−24.0*	−12.9	−15.6	−15.3	−14.8	+14.0*	− 5.7	− 0.3
30	H. R. Ekegrén	805	−16.6	−19.4	−23.2	−26.3	−30.6	−19.9	− 6.0	−21.8	−29.6
31	Gebr. Eppner	227	− 0.7	− 1.8	− 1.9	− 6.9	−11.3*	− 7.9	+11.0	−10.6	− 3.9
32	L. Nieberg	676	+23.8*	+15.6	+14.8	− 1.5	+ 1.0	− 4.4	− 0.4	−14.3	− 5.2
33	G. Ph. Völling	44	+ 2.9*	+ 0.4	− 5 5	−15.1	−16.1	−20.1	− 4.6	−30.7	−24.4
34	H. R. Ekegrén	518	− 2.0	−10.2	−15.9	−25.5	−23.2	−28.2	+12.2	−29.7*	−20.0
35	Gebr. Eppner	223	−31.0	−33.8	−26.2	−40 6	−34.5	−43.5*	−11.5	−41.4	−31.8
36	Gebr. Eppner	226	− 3.9	− 5 9	+ 1.2	− 5.8	− 6.3	− 6 7*	− 1.1	− 6.5	+ 0.4
37	E. Kutter	23	−11.3	−13.2	−13.5	−13.0	−19.4*	−14 7	+ 2.9	− 7.7	+ 7.8*
38	W. G Ehrlich	361	−39.4	−38.1	−42.0	−38.1	−44.6*	−36.5	−17.5	−30.1	−37.3
39	L. Nieberg	565	+33.7*	+33.7	+24.4	+14.5	+12.4	+ 9.6	+ 1.6	− 2.8	+ 7.2
40	L. Nieberg	687	+25.7	+28.1*	+12.7	+ 6.7	+ 4.0	+ 3.7	+ 2 1	− 6.7	− 2.0
41	M. Petersen	82	−78.8	−79.6	−80.9	−75.8	−85.8*	−75.4	− 2.6	−72.6	−76.9
Mittlere Dekadentemperatur		in °C	+ 4.1	+ 4 4	+ 6.7	+ 9.6	+ 9 6	+10.0	+14.7	+14.9	+14.9
Extreme d. mittl. Tagestemp.		in °C	2.7—4.9	3.5—5.0	4.2—9.1	8.8—10.7	8.5—10.1	9.5—11.1	12.6—15.8	14.0—15.3	14.2—15.7

Digitized by Google

Tabelle II

abgehaltenen Konkurrenz - Prüfung eingelieferten Marine - Chronometer.
Temperatur geordnet.

der täglichen Gänge									Unterschied zwischen der grössten und kleinsten Dekadensumme A.	Grösster Unterschied zwischen einer Dekadensumme und der folgenden B.
1880 März 2 —März 12	1879 Dez. 3 —Dez. 13	1879 Okt. 14 —Okt. 24	1880 März 12 —März 22	1879 Nov. 23 —Dez. 3	1879 Okt. 24 —Nov. 3	1880 März 22 —April 1	1879 Nov. 13 —Nov. 23	1879 Nov. 3 —Nov. 13		
Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
− 3.3	+ 2.6	+11.8	− 3.4	+ 2.7	+11.4	− 4.6*	+ 5.4	+ 9.9	20.4	4.7
+ 8.8*	+ 8.8	+ 9.5	+10.4	+12.9	+13.1	+14.4	+18.7	+19.4	14.6	8.4
− 7.1	−13.8	−11.0	− 7.2	−11.8	−11.0	− 4.4	− 6.0	− 6.1	20.4	7.2
− 9.4	−14.4*	− 6.7	− 7.1	−11.6	− 7.4	−13.5	−13.3	− 9.6	19.2	8.7
−13.2	−16.6*	+ 0.8	−15.8	−10.1	− 1.6	− 8.5	+ 0.2	+ 4.0*	20.5	10.3
+ 0.1	+ 5.3	+ 8.6	− 1.7*	+ 5.0	+ 6.1	+ 2.5	+10.0	+10.6	25.0	8.2
− 0.7	− 8.1	+ 9.4	+ 1.0	− 0.8	+ 7.3	+ 0.6	+ 8.6	+10.7	22.9	9.4
+ 9.1	+15.6	+18.8	+12.7	+18.6	+23.9*	+13.1	+21.2	+23.1	23.0	10.5
+ 5.5	+ 6 9	+19.2	+ 9.5	+10.7	+22.3	+15.4	+22.3	+26.1*	22.0	11.6
− 7.7	− 1.0	− 2.5	− 7.9	− 3.1	− 1.9	− 5.0	+ 3.2	+ 3.2*	17.4	14.2
−32.7	−24.6	−10.2	−28.2	−18.0	−11.0	−32.7	−19.3	−17.0	29.2	8.4
−20.7*	−11.5	− 3.2	−19.5	− 6.8	− 1.3	−12.6	+ 4.0	+ 5.6*	26.2	10.8
−29.4*	−20.5	−10.6	−28.9	−19.7	−12.4	−25.8	−13.5	−10.6	28.1	10.0
−29.1*	−26.5	− 8.3	−26.9	−20.4	−10.0	−21.8	− 8.5	− 4.7*	24.5	11.9
+ 0.3	+11.9	+11.9	+ 4.2	+13.0	+12.6	+ 8.9	+17.1	+14.9	25.5	12.9
− 3.1	+ 6.9	+ 5.3	+ 7.3	+ 9.5	+ 7.2	+14.2	+18.1*	+18.0	25.2	13.4
+ 3.7	− 5.8	− 4.2	+ 8.5	+ 0.6	+ 0.5	+18.8*	+14.1	+13.9	25.2	13.6
−10.7	−12.6	− 5.5	− 4.3	− 7.7	− 3.1	+ 6 0	− 1.4	+ 1.5	25.9	13.3
− 3.5	+ 8.5	+ 8.5	+ 1.1	+ 7.8	+ 7.1	+ 4.4	+10.5	+11.1	25.8	13.6
−26.6*	−13.2	− 3.3	−24.2	−10.7	− 7.8	−18.7	− 3.1	− 3.2	30.5	11.6
−17.0	−11.7	−12.0	−20.5*	−13.1	−12.0	−16.2	− 9.5	− 8.6	28.7	13.2
−22.4*	−17.7	− 5.4	−21.4	−14.7	− 7.3	−17.1	− 7.0	− 4.2	33.5	13.2
−35.2	−31.6	−16.3	−36.3	−26.8	−17.6	−32.3	−17.1	−13.6*	37.7	11.7
−18.6	− 5.3	+ 1.2	−21.7*	− 5.0	− 3.2	−20.5	− 0.9	− 1.4	39.5	10.9
−40.9	−39.8	−13.0	−42.5	−37.2	−21.7	−44.8*	−26.4	−23.9	42.8	11.0
+ 5.0	− 4.7	+ 1.5	+ 9.9	+ 6.9	+ 6.7	+17.8	+18.5	+21.1*	36.8	14.4
−28.4	−25.0	+ 7.6	−28.4	−13.2	− 4.5	−18.3	− 6.0	− 5.4	41 8	12.1
−32.6	−25.8	−10.8	−24.8	−16.9	− 9.8*	−28.9	−16.4	−15.2	39.1	14.1
− 9.9	+ 0.2	+ 7.1	− 7.9	+ 0.0	+ 1.7	− 0.4	+ 1.0	+ 2.0	38.0	15.0
−38.7*	−24.3	−11.6	−29.4	−21.0	− 9.9	−21.5	− 6.3	− 4.3*	34.5	17.0
− 5.0	+ 7.6	+12.7	+ 2.9	+17.8	+20.6	+13.6	+32.7*	+31.9	43.9	14.9
−18.4*	− 6.0	− 1.9	−15.7	− 4.7	− 2.0	− 9 2	+ 3.3	+ 3.7	42 1	17.1
−39.0	−35.5	−16.2	−42.9*	−31.0	−29.9	−41.3	−29.2	−29.1	45 8	15.4
−24.6	−17.0	+18.6*	−18.1	−11.6	+ 9.2	−17.4	− 1.4	+ 4.0	48.3	15.3
−26.4	−23.5	−10.1	−11.3	−10.3	− 4.2	+ 4.2	+ 5.6*	+ 4.9	49.1	15.9
+ 3.4	+12.4	+ 5.2	+14.1	+24.5	+19.6	+29.5	+39.6*	+37.1	46.3	17.5
− 6.7	− 7.0	+ 2.0	− 2.4	+ 1.7	+ 1.9	+ 2.7	+ 3.7	+ 5.9	27.2	27.2
−24.7	−19.6	− 3.0	−14.4	− 7.7	+ 3.4*	−17.4	− 5.3	+ 0.6	47.9	17.7
−12.5	− 9.4	− 6.5	−17.3*	−11.9	− 9.1	−16.3	− 9.2	− 8.4	51.0	19.3
−12.4	− 7.4	− 4.3	−19.3*	− 8.3	− 7.2	−12 1	− 2.8	− 3.9	47.3	21.4
−66.4	−55.7	− 0.5*	−64.6	−44.9	− 4.1	−60.3	−24.6	− 8.3	85.2	21.2
+20.2	+20.4	+20.5	+25.1	+25.1	+25.2	+30.2	+30.3	+30.5		
19.7—20.5	19.5—21.5	19.8—21.2	24 6—25.5	24.7—25.4	24.4—25.4	29.7—30.7	29.5—30.9	29.9—30.9		

Digitized by Google

sich durch längere Beobachtung überzeugt haben, dass die Acceleration ihren Höhepunkt, wenn nicht ganz, doch nahezu erreicht hat.

Auf Grund des von der Direktion der Seewarte an die Kaiserliche Admiralität erstatteten Berichtes über die Resultate dieser dritten Konkurrenz-Prüfung wurden seitens des Hydrographischen Amtes der Kaiserlichen Admiralität, ausser den bereits angeführten Chronometern No. 1—4, noch die anderen in den Tabellen mit den Nummern bis inkl. 17 bezeichneten Chronometer für die Zwecke der Kaiserlichen Marine zu den von den Fabrikanten geforderten Preisen angekauft.

Versuchen wir jetzt das Verhalten einer Anzahl der hier geprüften Chronometer nach der Villarceau-schen Gangformel darzustellen, und für dieselben die Werthe der betreffenden mit den Zeit- und Temperaturgliedern verbundenen Quotienten zu bestimmen.

Bekanntlich wird gewöhnlich, zur Vermeidung der sonst bei der Bildung und Auflösung der Bedingungsgleichungen sehr umständlichen Rechnungen, statt der von Herrn Villarceau in Vorschlag gebrachten Gangformel folgende Modifikation derselben

$$g' = g + \frac{dg}{dt}(t'-t) + \frac{dg}{d\theta}(\theta'-\theta) + \frac{d^2g}{d\theta^2}\frac{(\theta'-\theta)^2}{2}$$

in Anwendung gebracht, in welcher somit die das Quadrat der Zeit und das Produkt aus Zeit und Temperatur enthaltenden Glieder zweiter Ordnung vernachlässigt werden, und die Einwirkung der Acceleration auf den Gang als eine lineare Funktion betrachtet wird.

Wir wollen im Nachstehenden untersuchen, in wie fern dieses abgekürzte Verfahren genügt, das Verhalten der Chronometer während eines längeren Zeitraumes, besonders da, wo die Instrumente noch mit erheblichen nach der Zeit fortschreitenden Gangänderungen behaftet sind, mit der ausreichenden Schärfe darzustellen, um in solchen Fällen von der Anwendung der strengeren Formel absehen zu können, sowie in wie weit überhaupt die auf diesem Wege für die mit den ersten und zweiten Potenzen der Temperatur verbundenen Quotienten $\frac{dg}{d\theta}$ und $\frac{d^2g}{d\theta^2}$ gefundenen numerischen Werthe mit den aus der strengeren Formel abgeleiteten Werthen übereinstimmen.

Wählen wir zu diesem Zwecke die in den Gang-Tabellen mit den Nr. 1—19 ihrer Reihenfolge nach bezeichneten Chronometer, sowie ferner das wegen seines auffallenden Verhaltens zu einer derartigen Untersuchung besonders geeignete Chronometer Nr. 41 (M. Petersen, 82), so erhalten wir, wenn wir die Initialepoche t auf die Mitte der Dekade Dezember 23 bis Januar 2 verlegen, unter Beibehaltung der auf Seite 8 gegebenen Bezeichnungen, nachstehende 18 allgemeine Bedingungsgleichungen:

1)	$0 =$	$n-80\,x$	$-\ 0{,}3\,y$	$+\ 0{,}045\,z$	$+32{,}0\,u$	$+\ 2{,}4\,v$	$+\Delta g$	$s =$	$-\ 44{,}855$
2)	$0 =$	$n-70\,x$	$+\ 5{,}5\,y$	$+\ 15{,}125\,z$	$+24{,}5\,u$	$-\ 38{,}5\,v$	$+\Delta g$	$s =$	$-\ 62{,}375$
3)	$0 =$	$n-60\,x$	$+10{,}2\,y$	$+\ 52{,}020\,z$	$+18{,}0\,u$	$-\ 61{,}2\,v$	$+\Delta g$	$s =$	$-\ 39{,}980$
4)	$0 =$	$n-50\,x$	$+15{,}5\,y$	$+120{,}125\,z$	$+12{,}5\,u$	$-\ 77{,}5\,v$	$+\Delta g$	$s =$	$+\ 21{,}625$
5)	$0 =$	$n-40\,x$	$+15{,}3\,y$	$+117{,}045\,z$	$+\ 8{,}0\,u$	$-\ 61{,}2\,v$	$+\Delta g$	$s =$	$+\ 40{,}145$
6)	$0 =$	$n-30\,x$	$+10{,}1\,y$	$+\ 51{,}005\,z$	$+\ 4{,}5\,u$	$-\ 30{,}3\,v$	$+\Delta g$	$s =$	$+\ 6{,}305$
7)	$0 =$	$n-20\,x$	$+\ 5{,}4\,y$	$+\ 14{,}580\,z$	$+\ 2{,}0\,u$	$-\ 10{,}8\,v$	$+\Delta g$	$s =$	$-\ 7{,}820$
8)	$0 =$	$n-10\,x$	$-\ 0{,}1\,y$	$+\ 0{,}005\,z$	$+\ 0{,}5\,u$	$+\ 0{,}1\,v$	$+\Delta g$	$s =$	$-\ 8{,}495$
9)	$0 =$	$n+\ 0\,x$	$-\ 5{,}4\,y$	$+\ 14{,}580\,z$	$+\ 0{,}0\,u$	$+\ 0{,}0\,v$	$+\Delta g$	$s =$	$+\ 10{,}180$
10)	$0 =$	$n+10\,x$	$-\ 8{,}3\,y$	$+\ 34{,}445\,z$	$+\ 0{,}5\,u$	$-\ 8{,}3\,v$	$+\Delta g$	$s =$	$+\ 29{,}345$
11)	$0 =$	$n+20\,x$	$-10{,}9\,y$	$+\ 59{,}405\,z$	$+\ 2{,}0\,u$	$-\ 21{,}8\,v$	$+\Delta g$	$s =$	$+\ 49{,}705$
12)	$0 =$	$n+30\,x$	$-10{,}6\,y$	$+\ 56{,}180\,z$	$+\ 4{,}5\,u$	$-\ 31{,}8\,v$	$+\Delta g$	$s =$	$+\ 49{,}280$
13)	$0 =$	$n+40\,x$	$-\ 5{,}4\,y$	$+\ 14{,}580\,z$	$+\ 8{,}0\,u$	$-\ 21{,}6\,v$	$+\Delta g$	$s =$	$+\ 36{,}580$
14)	$0 =$	$n+50\,x$	$-\ 5{,}0\,y$	$+\ 12{,}500\,z$	$+12{,}5\,u$	$-\ 25{,}0\,v$	$+\Delta g$	$s =$	$+\ 46{,}000$
15)	$0 =$	$n+60\,x$	$-\ 0{,}1\,y$	$+\ 0{,}005\,z$	$+18{,}0\,u$	$-\ 0{,}6\,v$	$+\Delta g$	$s =$	$+\ 78{,}305$
16)	$0 =$	$n+70\,x$	$+\ 5{,}2\,y$	$+\ 13{,}520\,z$	$+24{,}5\,u$	$+\ 36{,}4\,v$	$+\Delta g$	$s =$	$+150{,}620$
17)	$0 =$	$n+80\,x$	$+10{,}1\,y$	$+\ 51{,}005\,z$	$+32{,}0\,u$	$+\ 80{,}8\,v$	$+\Delta g$	$s =$	$+254{,}905$
18)	$0 =$	$n+90\,x$	$+15{,}2\,y$	$+115{,}520\,z$	$+40{,}5\,u$	$+136{,}8\,v$	$+\Delta g$	$s =$	$+399{,}020$

in welchen die mit den unbekannten Quotienten u und v zu multiplizirenden Zahlenwerthe d und e durch 100 bezw. 10 getheilt sind.

Digitized by Google

Schreiten wir jetzt zur Auflösung dieser Bedingungsgleichungen, wobei wir uns zu bemerken erlauben, dass wir die nachstehenden mit möglichster Sorgfalt ausgeführten Berechnungen wiederum der bereitwilligen Mithülfe des Herrn Gymnasiallehrers Petersen in Kiel verdanken, so erhalten wir zunächst für die Summenkoeffizienten folgende Beträge:

$[aa]$	$[ab]$	$[ac]$	$[ad]$	$[ae]$	$[af]$	$[as]$
+48900	—1321,0	+3156,65	+3645	+31323	+90	+85793,65
	$[bb]$	$[bc]$	$[bd]$	$[be]$	$[bf]$	$[bs]$
	+1483,38	+5452,864	+1566,15	+631,33	+46,4	+7859,124
		$[cc]$	$[cd]$	$[ce]$	$[cf]$	$[cs]$
		+58460,6603	+11308,7525	—5519,9945	+741,69	+73600,6223
			$[dd]$	$[de]$	$[df]$	$[ds]$
			+6026,25	+4746,65	+244,5	+27537,2025
				$[ee]$	$[ef]$	$[es]$
				+45235,01	—132,1	+76283,7955
					$[ff]$	$[fs]$
					+18,0	+1008,49

sowie ferner nachstehende Hülfsgrössen:

$[bb_1]$	$[bc_1]$	$[bd_1]$	$[be_1]$	$[bf_1]$	$[bs_1]$
+1447,6931	+5538,1387	+1664,6172	+1477,4990	+48,8313	+10176,780
	$[cc_2]$	$[cd_2]$	$[ce_2]$	$[cf_2]$	$[cs_2]$
	+37070,7886	+4705,4758	—13194,1585	+549,0766	+29131,181
		$[dd_3]$	$[de_3]$	$[df_3]$	$[ds_3]$
		+3243,2390	+2387,6240	+111,9477	+5742,796
			$[ee_4]$	$[ef_4]$	$[es_4]$
			+17209,493	—126,5708	+17082,923
				$[ff_5]$	$[fs_5]$
				+3,2596	+3,257

Kehren wir die Reihenfolge um, so erhalten wir folgende Hülfsgrössen:

$[ee_1]$	$[ed_1]$	$[ec_1]$	$[ef_1]$	$[ea_1]$	$[es_1]$
+44265,544	+6540,9080	—76,8145	+971,8545	+31983,5000	+83684,992
	$[dd_2]$	$[dc_2]$	$[df_2]$	$[da_2]$	$[ds_2]$
	+1738,6058	+1245,4825	+792,2768	—2303,5487	+1472,815
		$[cc_3]$	$[cb_3]$	$[ca_3]$	$[cs_3]$
		+27006,9734	+2975,0765	+1153,8913	+31135,940
			$[bb_4]$	$[ba_4]$	$[bs_4]$
			+653,6620	—1332,5942	—678,932
				$[aa_5]$	$[as_5]$
				+19522,654	+19522,684

waraus wir für die Werthe der letzten Divisoren finden:

$$aa_5 = 19522{,}65 \qquad dd_5 = 1206{,}26$$
$$bb_5 = 573{,}81 \qquad ee_5 = 13386{,}08$$
$$cc_5 = 16876{,}97 \qquad ff_5 = 3{,}26$$

Um die Gangformeln mit Hülfe des abgekürzten Ausdruckes:

$$0 = n + ax + by + cz + \Delta g$$

zu berechnen, haben wir in den obigen Bedingungsgleichungen die Grössen d und $e = 0$ zu setzen, und erhalten alsdann für die Summenkoeffizienten:

Digitized by Google

$[aa]$	$[ab]$	$[ac]$	$[af]$	$[as]$
+48900	—1321,0	+3156,65	+90	+50825,65
	$[bb]$	$[bc]$	$[bf]$	$[bs]$
	+1483,38	+5452,864	+46,4	+5661,644
			$[cf]$	$[cs]$
		58460,6603	+741,69	+67811,864
			$[ff]$	$[fs]$
			+18,0	+896,09

alsdann ist:

$[bb_1]$	$[bc_1]$	$[bf_1]$	$[bs_1]$
+1447,6939	+5538,1387	+48,8313	+7034,664
	$[cc_2]$	$[cf_2]$	$[cs_2]$
	+37070,7866	+549,0767	+37619,863
		$[ff_3]$	$[fs_3]$
		+8,0546	+8,0548

und es werden die Werthe der letzten Divisoren

$$aa_3 = 45684{,}0 \qquad cc_3 = 18445{,}96$$
$$bb_3 = 977{,}887 \qquad ff_3 = 8{,}05.$$

Hiermit wäre der für sämmtliche Chronometer geltende allgemeine Theil der Rechnungen sowohl nach der strengeren wie nach der abgekürzten Gangformel beendigt, und können wir nunmehr zur Ermittelung der Differentialquotienten für die einzelnen Chronometer übergehen. Führen wir diese Rechnung zunächst nach der Näherungsformel aus, so finden wir für die Quotienten x, y und z und Δg, und deren wahrscheinliche Fehler nachstehende Werthe:

Chron.	g	x	w. F.	y	w. F.	z	w. F.	Δg	w. F.	Σ	ε
No. 1)	+ 5,2	—0,09309	±0,0068	—0,3895	±0,0468	+0,02226	±0,0108	+ 1,15	±0,52	65,87	± 1,46
2)	+11,0	—0,01960	±0,0043	—0,5047	±0,0293	+0,12756	±0,0068	— 0,69	±0,32	25,84	± 0,92
3)	—14,0	—0,00285	±0,0107	+0,7505	±0,0729	—0,04220	±0,0168	+ 0,69	±0,80	159,93	± 2,28
4)	—10,2	—0,01059	±0,0117	—0,5694	±0,0803	+0,07165	±0,0185	+ 0,53	±0,88	193,96	± 2,51
5)	—11,5	—0,07297	±0,0124	—0,4570	±0,0850	+0,13037	±0,0196	+ 1,22	±0,94	217,25	± 2,66
6)	+ 8,5	—0,06199	±0,0047	—0,9919	±0,0317	+0,11043	±0,0073	+ 0,33	±0,35	30,32	± 0,99
7)	+ 1,0	—0,04788	±0,0182	—0,1481	±0,1246	+0,06660	±0,0287	— 0,28	±1,37	466,82	± 3,89
8)	+ 6,5	—0,08301	±0,0111	+0,4289	±0,0760	+0,04461	±0,0175	+ 2,60	±0,84	174,06	± 2,38
9)	+ 7,0	—0,08866	±0,0105	—0,3708	±0,0720	+0,14834	±0,0166	+ 2,75	±0,79	155,87	± 2,25
10)	— 4,0	—0,02915	±0,0140	—0,2323	±0,0956	+0,05576	±0,0220	+ 0,67	±1,05	274,96	± 2,99
11)	—30,0	—0,14236	±0,0149	+0,3544	±0,1018	+0,00859	±0,0235	+ 2,97	±1,12	312,00	± 3,18
12)	—12,0	—0,11671	±0,0095	—0,5568	±0,0647	+0,12898	±0,0149	+ 2,85	±0,71	126,12	± 2,02
13)	—20,5	—0,13026	±0,0091	—0,7312	±0,0624	+0,11128	±0,0144	+ 1,86	±0,69	117,17	± 1,95
14)	—27,5	—0,11534	±0,0140	—0,2078	±0,0960	+0,11519	±0,0220	+ 5,02	±1,06	277,44	± 3,00
15)	+ 3,0	—0,09279	±0,0111	+0,7038	±0,0757	—0,02106	±0,0174	+ 1,72	±0,83	172,46	± 2,37
16)	— 3,5	—0,03890	±0,0120	—0,0590	±0,0820	+0,16864	±0,0189	+ 2,39	±0,90	202,28	± 2,57
17)	— 3,6	+0,05161	±0,0060	—0,4366	±0,0410	+0,22155	±0,0094	+ 0,08	±0,45	50,61	± 1,28
18)	—10,0	—0,03344	±0,0174	—0,2542	±0,1188	+0,17868	±0,0274	— 3,45	±1,31	425,07	± 3,72
19)	+ 9,5	—0,08228	±0,0143	+0,4585	±0,0974	—0,04185	±0,0224	— 4,84	±1,07	285,68	± 3,05
41)	—80,0	—0,38388	±0,0468	+1,7238	±0,3201	—0,01601	±0,0737	+24,92	±3,53	3083,87	±10,01

Digitized by Google

wo g den für das betreffende Chronometer für die Epoche t angenommenen Initialgang, Σ die Summe der bei der Auflösung der Bedingungsgleichungen restirenden Fehlerquadrate, und ε den wahrscheinlichen Fehler eines berechneten Ganges bedeutet.

Wenn wir die so gefundenen Werthe von x, y, z und Δg in die für die abgekürzte Rechnung geltenden Bedingungsgleichungen substituiren und die bei dieser Substitution sich ergebenden in den einzelnen Gleichungen übrig bleibenden Gangfehler mit Δn bezeichnen, so können wir, anstatt die Lösung mit Hülfe der ausführlichen Formel für die einzelnen Chronometer zu wiederholen, uns mittelst der Beträge von Δn für die einzelnen Chronometer 18 neue Bedingungsgleichungen von folgender Form ableiten:

$$0 = \Delta n + a\Delta x + b\Delta y + c\Delta t + du + ev + f\Delta' g$$

wo Δx, Δx, Δz und $\Delta' g$ die etwaigen an die obigen Werthe von x, y u. s. w. noch anzubringenden Korrektionen, u und v aber die bisher vernachlässigten Werthe der Differentialquotienten $\frac{d^2 g}{dt^2}$ und $\frac{d^2 g}{dt\,d\theta}$ bedeuten.

Lösen wir die so gebildeten Bedingungsgleichungen mit Hülfe der oben gegebenen für die vollständige Gangformel geltenden Summenkoeffizienten auf, so erhalten wir, unter Uebergehung der Angabe der Resultate für die einzelnen Zwischenrechnungen, folgende Werthe:

Chr.	Δx	w. F.	Δy	w. F.	Δz	w. F.	u	w. F.	v	w. F.	$\Delta' g$	w. F.	Σ	ε
1)	+0,00791	±0,0086	−0,0876	±0,0499	+0,00444	±0,0092	+0,00153	±0,0003	−0,00277	±0,0010	−2,28	±0,66	37,76	±1,20
2)	+0,00368	±0,0067	+0,0414	±0,0389	−0,00337	±0,0072	−0,00041	±0,0003	−0,00005	±0,0008	+0,56	±0,52	22.89	±0,91
3)	−0,03391	±0,0123	−0,2151	±0,0718	+0,01991	±0,0132	+0.00151	±0,0005	+0,00298	±0,0015	−1,92	±0,95	77,97	±1,72
4)	+0,00885	±0,0151	−0,1578	±0,0880	+0,00893	±0,0162	+0,00253	±0,0006	−0,00400	±0,0018	−3,73	±1,17	117,20	±2,11
5)	+0.01564	±0,0177	−0,1058	±0,1034	+0,00432	±0,0191	+0,00210	±0,0007	−0,00447	±0,0021	−3,17	±1,37	161,68	±2,48
6)	−0,00875	±0,0073	−0,0231	±0,0428	+0,00303	±0,0079	−0,00005	±0,0003	+0,00126	±0,0009	+0,14	±0,57	27,71	±1,02
7)	+0,03452	±0,0080	−0,3301	±0,0469	+0,01592	±0,0086	+0,00596	±0,0003	−0,01132	±0,0010	−8,90	±0,62	33,23	±1,12
8)	−0,01681	±0,0173	−0,1077	±0,1008	+0,01002	±0,0186	+0,00076	±0,0007	+0,00147	±0,0021	−0,97	±1,34	153,64	±2,41
9)	−0,01794	±0,0079	−0,2624	±0,0459	+0,02045	±0,0085	+0,00282	±0,0032	−0,00066	±0,0009	−3,96	±0,61	31,95	±1,10
10)	+0,04482	±0,0195	+0,0333	±0,1135	−0,00991	±0,0209	+0,00144	±0,0008	−0,00773	±0,0024	−2.42	±1,51	194,85	±2,72
11)	−0,01628	±0,0169	−0,2967	±0,0987	+0,02244	±0,0182	+0,00336	±0,0007	−0,00148	±0,0020	−4,75	±1,31	147,42	±2,36
12)	+0,01426	±0,0150	−0,0087	±0,0872	−0,00188	±0,0161	+0,00072	±0,0006	−0,00275	±0,0018	−1,15	±1,16	115,10	±2,09
13)	−0,02188	±0,0081	−0,2209	±0,0474	+0,01838	±0,0087	+0,00209	±0,0003	+0,00069	±0,0010	−2,86	±0,63	34,05	±1,14
14)	+0,01869	±0,0064	−0,2804	±0,0371	+0,01535	±0,0068	+0,00461	±0,0003	−0,00766	±0,0008	−6,83	±0,49	20,80	±0,89
15)	−0,05344	±0,0120	−0,1046	±0,0702	+0,01611	±0,0129	−0,00083	±0,0005	+0,00824	±0,0015	+1,60	±0,93	74,64	±168
16)	−0,01134	±0,0186	−0,1204	±0,1083	+0,00992	±0,0200	+0,00116	±0,0007	+0,00027	±0,0022	−1,60	±1,44	177,45	±2,59
17)	+0,00566	±0,0085	−0,0607	±0,0493	+0,00305	±0,0091	+0,00107	±0,0003	−0,00195	±0,0010	−1,59	±0,65	36,79	±1.18
18)	−0,08075	±0,0186	−0,2953	±0,1084	+0,03342	±0,0200	+0,00062	±0,0007	+0,01039	±0,0022	−0,29	±1,44	177,90	±2,60
19)	−0,05865	±0,0162	−0,01782	±0,0947	+0,01126	±0,0175	−0,00223	±0,0007	+0,01051	±0,0020	+3,68	±1,26	135,69	±2,27
20)	+0,03585	±0,0144	−1,0387	±0,0838	+0,06260	±0,0155	+0,01567	±0,0006	−0,0222	±0,0017	−23,00	±1,11	106,27	±2,01

Es ergeben sich somit für die einzelnen Chronometer nachstehende Gangformeln:

a) unter Vernachlässigung der mit der zweiten Potenz der Zeit und dem Produkte aus Zeit und Temperatur verbundenen Glieder:

Digitized by Google

Chr.			x	y	$\frac{1}{2}z$	ε
1) Bröcking	997	Inverse Kompensation	$g' = +6{,}35$	$-0{,}09309(t'-t)$	$-0{,}3895(\theta'-\theta)$	$+0{,}01113(\theta'-\theta)^2$	65,87
2) Mager	60	Gewöhnl. Kompensation	$g' = +10{,}31$	$-0{,}01960$:	$-0{,}5047$:	$+0{,}06378$:	25,84
3) Knoblich	1953	Hülfskompensation	$g' = -13{,}31$	$-0{,}00285$:	$+0{,}7505$:	$-0{,}02110$:	159,93
4) Bröcking	922	Inverse Kompensation	$g' = -9{,}67$	$-0{,}01059$:	$-0{,}5694$:	$+0{,}03582$:	193,96
5) Eckegrèn	802	Gewöhnl. Kompensation	$g' = -10{,}28$	$-0{,}07297$:	$-0{,}4570$:	$+0{,}06519$:	217,25
6) Bröcking	884	Hülfskomp. nach Airy	$g' = +8{,}83$	$-0{,}06199$:	$-0{,}9919$:	$+0{,}05521$:	30,32
7) Petersen	78	Hülfskomp. für Kälte	$g' = +0{,}72$	$-0{,}04788$:	$-0{,}1481$:	$+0{,}03330$:	466,82
8) Knoblich	1952	Hülfskompensation	$g' = +9{,}10$	$-0{,}08301$:	$+0{,}4289$:	$+0{,}02230$:	174,06
9) Eckegrèn	806	Gewöhnl. Kompensation	$g' = +9{,}75$	$-0{,}08866$:	$-0{,}3708$:	$+0{,}07417$:	155,87
10) Bröcking	919	Inverse Kompensation	$g' = -3{,}33$	$-0{,}02915$:	$-0{,}2323$:	$+0{,}02788$:	274,96
11) Ehrlich	363	Hülfskomp. für Kälte	$g' = -27{,}03$	$-0{,}14236$:	$+0{,}3544$:	$+0{,}00429$:	312,00
12) Bröcking	940	Inverse Kompensation	$g' = -9{,}15$	$-0{,}11671$:	$-0{,}5568$:	$+0{,}06449$:	126,12
13) Eppner	224	Hülfskompensation	$g' = -18{,}64$	$-0{,}13026$:	$-0{,}7312$:	$+0{,}05564$:	117,17
14) Kutter	25	Hülfskompensation	$g' = -22{,}48$	$-0{,}11534$:	$-0{,}2078$:	$+0{,}05760$:	277,44
15) Bröcking	913	Inverse Kompensation	$g' = +4{,}72$	$-0{,}09279$:	$+0{,}7038$:	$-0{,}01053$:	172,46
16) Eppner	222	Hülfskompensation	$g' = -1{,}11$	$-0{,}03890$:	$-0{,}0590$:	$+0{,}08432$:	202,28
17) Gerlin	838	Gewöhnl. Kompensation	$g' = -3{,}52$	$+0{,}05161$:	$-0{,}4366$:	$+0{,}11078$:	50,61
18) Nieberg	725	Gewöhnl. Kompensation	$g' = -13{,}45$	$-0{,}03344$:	$-0{,}2542$:	$+0{,}08934$:	425,07
19) Knoblich	2002	Hülfskompensation	$g' = +4{,}66$	$-0{,}08228$:	$+0{,}4585$:	$-0{,}02092$:	285,68
41) Petersen	82	Hülfskomp. für Kälte	$g' = -55{,}08$	$-0{,}38388$:	$+1{,}7238$:	$-0{,}00800$:	3083,87

b) unter Berücksichtigung sämmtlicher von der Zeit und Temperatur abhängenden Glieder zweiter Ordnung:

			x	$\frac{1}{2}u$	y	$\frac{1}{2}z$	v	Σ
1) Bröcking	997	$g' = +4{,}07$	$-0{,}08518(t'-t)$	$+0{,}00076(t'-t)^2$	$-0{,}4771(\theta'-\theta)$	$+0{,}01335(\theta'-\theta)^2$	$-0{,}00277(t'-t)(\theta'-\theta)$	37,76
2) Mager	60	$g' = +10{,}87$	$-0{,}01592$:	$-0{,}00020$:	$-0{,}4634$:	$+0{,}06210$:	$-0{,}00005$: :	22,89
3) Knoblich	1953	$g' = -15{,}23$	$-0{,}03677$:	$+0{,}00075$:	$+0{,}5353$:	$-0{,}01115$:	$+0{,}00298$: :	77,97
4) Bröcking	922	$g' + -13{,}40$	$-0{,}00175$:	$+0{,}00126$:	$-0{,}7272$:	$+0{,}04028$:	$-0{,}00400$: :	117,20
5) Eckegrèn	802	$g' = -13{,}45$	$-0{,}05733$:	$+0{,}00105$:	$-0{,}5629$:	$+0{,}06735$:	$-0{,}00447$: :	161,68
6) Bröcking	884	$g' = +8{,}97$	$-0{,}07074$:	$-0{,}00003$:	$-1{,}0150$:	$+0{,}05673$:	$-0{,}00126$: :	27,71
7) Petersen	78	$g' = -8{,}18$	$-0{,}01335$:	$-0{,}00298$:	$-0{,}4781$:	$+0{,}04126$:	$-0{,}01132$: :	33,23
8) Knoblich	1952	$g' = +8{,}13$	$-0{,}09982$:	$-0{,}00038$:	$+0{,}3212$:	$+0{,}02731$:	$+0{,}00147$: :	153,64
9) Eckegrèn	806	$g' = +5{,}79$	$-0{,}10660$:	$+0{,}00141$:	$-0{,}6332$:	$+0{,}08439$:	$-0{,}00066$: :	31,95
10) Bröcking	940	$g' = -5{,}75$	$+0{,}01566$:	$+0{,}00072$:	$-0{,}1990$:	$+0{,}02293$:	$-0{,}00773$: :	194,85
11) Ehrlich	363	$g' = -31{,}78$	$-0{,}15864$:	$+0{,}00168$:	$+0{,}0577$:	$+0{,}01552$:	$-0{,}00148$: :	147,42
12) Bröcking	940	$g' = -10{,}30$	$-0{,}10245$:	$+0{,}00036$:	$-0{,}5654$:	$+0{,}06355$:	$-0{,}00275$: :	115,10
13) Eppner	224	$g' = -21{,}50$	$-0{,}15214$:	$+0{,}00104$:	$-0{,}9521$:	$+0{,}06483$:	$+0{,}00069$: :	34,05
14) Kutter	25	$g' = -29{,}31$	$-0{,}09665$:	$+0{,}00231$:	$-0{,}4883$:	$+0{,}06527$:	$-0{,}00766$: :	20,80
15) Bröcking	913	$g' = +6{,}32$	$-0{,}14623$:	$-0{,}00041$:	$+0{,}5991$:	$-0{,}00247$:	$+0{,}00824$: .	74,64
16) Eppner	222	$g' = -2{,}71$	$-0{,}05024$:	$+0{,}00058$:	$-0{,}1794$:	$+0{,}08928$:	$+0{,}00027$: :	177,45
17) Gerlin	838	$g' = -5{,}11$	$+0{,}05727$:	$+0{,}00053$:	$-0{,}4973$:	$+0{,}11230$:	$-0{,}00195$: :	36,79
18) Nieberg	725	$g' = -13{,}74$	$-0{,}11419$:	$+0{,}00031$:	$-0{,}5495$:	$+0{,}10605$:	$-0{,}01039$: :	177,90
19) Knoblich	2002	$g' = +8{,}34$	$-0{,}14093$:	$-0{,}00112$:	$+0{,}4407$:	$-0{,}01530$:	$+0{,}01051$: :	135,69
41) Petersen	82	$g' = -78{,}08$	$-0{,}34802$:	$+0{,}00784$:	$+0{,}6852$:	$+0{,}02329$:	$-0{,}02224$: :	106,27

wo wir zur Vermeidung der Theilung der Zeit- und Temperatur-Quadrate durch 2, hier für u und z, die halben Werthe gesetzt haben.

Man ersieht sofort aus der obigen Zusammenstellung, dass durch die Zuziehung der beiden mit u und v verbundenen Glieder die Darstellung der Gänge bei den meisten hier untersuchten Chronometern ganz wesentlich an Schärfe gewonnen hat. Während bei den Chronometern, wo der Quotient u nur klein ist, die abgekürzte Formel nahezu dieselben Resultate wie die vollständige giebt, — so bei den Chronometern No. 2, 6, und 12 —, hört dieses, sowie u zunimmt, auf, und versagt die Formel schliesslich,

Digitized by Google

sobald u grössere Beträge erreicht hat, — wie bei den Chronometern No. 7, 9, 11, 13, 14, 19 und 41, — nicht nur ihre Dienste, sondern führt auch zu abweichenden und fehlerhaften Angaben für die so überaus wichtigen Temperaturquotienten. Es wird daher in allen Fällen, wo es sich bei neuen noch mit erheblichen von der Zeit abhängenden Gangänderungen behafteten Chronometern um die Beurtheilung ihrer relativen Leistungen, oder, für die Zwecke der Schiffahrt, um die Bestimmung der mit den Temperaturfaktoren verbundenen Quotienten y und z handelt, sich empfehlen, die Einwirkung der Acceleration nicht als eine lineare Funktion zu behandeln, sondern die Rechnungen nach der vollständigen Gangformel auszuführen, wenngleich nicht in Abrede gestellt werden kann, dass dadurch der zu diesen numerischen Bestimmungen erforderliche Zeitaufwand sehr erheblich gesteigert wird. Dass auch da, wo die Gangänderungen ganz exceptionell grosse Beträge annehmen, die Villarceau'sche Formel noch im Stande ist dieselben mit grosser Schärfe darzustellen, davon liefern die Chronometer No. 7, 14, und insbesondere No. 41 eklatante Beispiele. Allerdings zeigt der Umstand, dass die hier auf Seite 10—14 und Seite 26 gegebenen Werthe für die bei der Darstellung der Gänge der einzelnen Chronometer restirenden Fehlerquadrate im Allgemeinen bei den mit Hülfskompensation versehenen Instrumenten grössere Beträge als bei den mit der gewöhnlichen Kompensation versehenen annehmen, dass die Villarceau'sche Formel für letztere Instrumente genauere Resultate als für erstere liefert, was mit dem von uns auf Seite 8—10 unserer ersten Abhandlung über diese Formel Bemerktem übereinstimmt; immerhin sind aber die hier hervortretenden Abweichungen zwischen der Darstellung und Beobachtung so verschwindend klein, dass sie die praktische Verwendbarkeit der Formel für die besseren mit Hülfskompensation versehenen Chronometer in keiner Weise beeinträchtigen können.

Aus der Gleichung $T = \theta - \frac{y}{z}$ erhalten wir für die Temperatur, für welche die Kompensation bei den einzelnen Chronometern als korrekt angesehen werden kann, folgende genäherten Werthe:

1)	Bröcking	937	$T =$	$+32.9°$	8)	Knoblich	1952	$T =$	$+20.9°$	15)	Bröcking	913	$T =$	$+136.3°$
2)	Mager	60	$=$	$+18.7$	9)	Eckegrèn	806	$=$	$+18.8$	16)	Eppner	222	$=$	$+16.0$
3)	Knoblich	1953	$=$	$+39.0$	10)	Bröcking	919	$=$	$+19.3$	17)	Gerlin	838	$=$	$+17.2$
4)	Bröcking	922	$=$	$+24.0$	11)	Ehrlich	363	$=$	$+16.9$	18)	Nieberg	725	$=$	$+17.6$
5)	Eckegrèn	802	$=$	$+19.2$	12)	Bröcking	940	$=$	$+19.5$	19)	Knoblich	2002	$=$	$+29.4$
6)	Bröcking	884	$=$	$+23.9$	13)	Eppner	224	$=$	$+22.3$	41)	Petersen	82	$=$	$+0.3$
7)	Petersen	78	$=$	$+20.8$	14)	Kutter	25	$=$	$+18.7$					

Theilen wir die Zahlenwerthe der auf Seite 26 unter b gegebenen Gleichungen durch 10, so erhalten wir die Gangformeln für die täglichen Gänge der Chronometer; bilden wir uns ferner aus Gangtabelle I Seite 18—19 die durchschnittlichen täglichen Gänge der Chronometer für die betreffenden Zeitintervalle, so wird eine Vergleichung zwischen den berechneten und beobachteten Gängen, für die Summe der in den täglichen Gangdifferenzen übrigbleibenden Fehlerquadrate bei den einzelnen Chronometern nachstehende ausserordentlich kleinen Beträge ergeben:

1)	Bröcking	937	$=$ 0,38	11)	Ehrlich	363	$=$ 1,47
2)	Mager	60	$=$ 0,23	12)	Bröcking	940	$=$ 1,15
3)	Knoblich	1953	$=$ 0,78	13)	Eppner	224	$=$ 0,34
4)	Bröcking	922	$=$ 1,17	14)	Kutter	25	$=$ 0,21
5)	Eckegrèn	802	$=$ 1,62	15)	Bröcking	913	$=$ 0,75
6)	Bröcking	884	$=$ 0,28	16)	Eppner	222	$=$ 1,77
7)	Petersen	78	$=$ 0,33	17)	Gerlin	838	$=$ 0,37
8)	Knoblich	1952	$=$ 1,54	18)	Nieberg	725	$=$ 1,78
9)	Eckegrèn	806	$=$ 0,32	19)	Knoblich	2002	$=$ 1,36
10)	Bröcking	919	$=$ 1,95	41)	Petersen	82	$=$ 1,06

Schliesslich glauben wir unsere grosse Befriedigung über die Resultate dieser zweiten und dritten Konkurrenz-Prüfung Ausdruck geben und unsere Ansicht dahin aussprechen zu dürfen, dass dieselben gleich wie die Ergebnisse der ersten, ein beredtes Zeugniss für das Bestreben der betheiligten deutschen und schweizer Fabrikanten ablegen, das möglichst Beste auf dem Gebiete der Chronometer-Fabrikation für diese Untersuchungen anzufertigen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Aus dem

Archiv der Deutschen Seewarte.

IV. Jahrgang: 1881.

Herausgegeben

von

der Direktion der Seewarte.

HAMBURG, 1884.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona

Digitized by Google

INHALT.

No. **1.** Vierter Jahres-Bericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1881, erstattet von der Direktion.

No. **2.** Der magnetische Zustand der Erde nach den von der Deutschen Seewarte herausgegebenen magnetischen Karten für 1880,0. (Mit 2 lithographirten Karten). Berechnet von *G. v. Quintus Icilius,* Professor in Hannover.

No. **3.** Das Atmosphärikon. Eine Vorrichtung zur Erläuterung der bei atmosphärischen Erscheinungen vorkommenden Ausdrücke und Vorgänge. (Mit einer lithographirten Zeichnung).

No. **4.** Der Sextant. Eine Studie über die Resultate aus der Prüfung von 700 Reflexions-Instrumenten auf der Seewarte. (Mit einer lithographirten Zeichnung). Von *H. Eylert,* Assistent der Seewarte.

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
IV. Jahrgang 1881.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 1.

Vierter Jahres-Bericht

über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte

für das Jahr 1881,

erstattet von

der Direktion.

HAMBURG, 1881.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichniss.

A. Allgemeiner Bericht. Seite 1 bis Seite 19.

Seite

I. Einleitung 1

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte 2

1. Allgemeines 2

Die Einweihung des neuen Dienst-Gebäudes . 3

Die Stiftung der Seewarte-Medaille 8

2. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken der Besichtigung der Einrichtungen etc. 10

3. Dem Andenken des Geheimen Hofraths Prof. Dr. K. Bruhns gewidmete Worte 10

III. Einrichtung der Deutschen Seewarte..... 11

1. Die Einrichtung der Zentralstelle 11

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen 12

IV. Das Personal der Zentralstelle u. der Nebenstellen. Die Korrespondenten der Seewarte. 12

a) Personal der Zentralstelle 12

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen 13

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte 14

Seite

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.... 14

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte im Binnenlande 15

f) Die Mitarbeiter der Seewarte zur See..... 15

V. Allgemeines über die Verwaltung, die Registratur und das Kassenwesen der Seewarte; die Inspizirung der Nebenstellen..... 15

a) Verwaltung und Registratur 15

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken 16

VI. Die Bibliothek und Karten-Sammlung..... 17

Vermehrung der Bibliothek u. Karten-Sammlung 17

Benutzung der Bibliothek und Karten-Sammlung 18

Zeitschriften und Journale der Uhrmacherkunst. 19

Verwaltung und Geschäftskreis der Bibliothek.. 19

Verzeichniss der Geschenke an Büchern etc. siehe Anhang.

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten. Seite 19 bis Seite 57.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie 19

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte..... 19

Einleitende Bemerkungen 19

Das Beobachtungs-Material 19

Betheiligung deutscher Seeleute an den meteorologischen Arbeiten der Seewarte..... 20

Die Anzahl der ausgegebenen Journale 20

Ausgabe von Journalen durch Vermittelung der Konsulate im Auslande..... 21

Die Prüfung der eingehenden Journale auf Zuverlässigkeit und Ausführlichkeit..... 21

Das Ausleihen von Instrumenten..... 22

Verwerthung des eingehenden Materials..... 22

Reise-Berichte 22

„Der Pilote“ 23

„Mittheilungen der Deutschen Seewarte“ 23

Mittheilungen über das Wetter auf dem Nordatlantischen Ozeane 24

Die synoptische Arbeit auf dem Nordatlantischen Ozeane 24

Die meteorologische Arbeit in den Eingradfeldern des Nordatlantischen Ozeans 24

Schriftliche Segel-Anweisungen für spezielle Reisen..... 24

Sonstige Berichte und Gutachten 25

Anlage 1. Verzeichniss der Kapitäne u. Schiffe, welche vollständige und Auszugs-Journale für die Deutsche Seewarte führten und an dieselbe einlieferten 25

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung u. Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung 30

1. Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente 31

2. Beschaffung und Prüfung astronomischer und magnetischer Instrumente 32

3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation..... 33

a) Die Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse..... 33

b) Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion..... 33

c) Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern 34

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus: Hamburg — Bremerhaven — Swinemünde — Neufahrwasser — Barth — Rostock — Wilhelmshaven..... 34—37

4. Modell- und Instrumenten-Sammlung..... 37

Anlage 1. Deviations-Bestimmungen im Jahre 1881 38

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland 39

1. Wetter-Telegraphie 40

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas. 40

Digitized by Google

Seite

a) Der Depeschen-Verkehr mit dem Auslande 40
b) Der Verkehr mit Holland 40
c) Der Depeschen-Verkehr, ausser mit dem Kaukasus und Persien, auch mit Tauris 40
d) Der Depeschen-Verkehr mit Deutschland 40
e) Nachmittags-Telegramme 40

II. Tägliche telegraphische Bericht-Erstattung an das Publikum 40
a) Das Abonnements-Telegramm..... 40
b) Kleinere Depeschen nach dem Inlande .. 41
c) Das Isobaren-Telegramm 41

III. Tägliche Bericht-Erstattung in Hamburg und Altona und Zeitungs-Wetterkarten überhaupt 41

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland 41
a) Anzahl der Tage, an welchen Prognosen ausgegeben wurden und der einzelnen Prognosen nach den Elementen und für Küstengebiet und Binnenland 42
b) Ergebnisse der Prüfung der täglichen, von der Seewarte ausgegebenen Wetter-Prognosen (Allgemein) in Prozenten... 42
Prognosen-Schlüssel 43
Witterungs-Aussichten, bezogen im Jahre 1881 43

V. Ausserordentliche Mittheilungen. Sturmwarnungen 44
Anzahl und Datum der von der Deutschen Seewarte angeordneten Sturmwarnungs-Signale 45
Ergebnisse der im Jahre 1881 von der Seewarte erlassenen Sturmwarnungen 45

2. Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte 45

I. Tägliche autographirte Wetter-Berichte der Seewarte 45
II. Monatliche Uebersicht der Witterung 46
III. Monatl. vergleichende Witterungs-Uebersicht von Nordamerika u. Zentral-Europa. 46
IV. Monatliche Tabellen der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen d. Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte..... 46
V. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Vereine mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen 46

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV. Chronometer-Prüfungs-Institut..... 46
Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten u. Schiffs-Kapitäne 46
Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung 46

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten, ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen 47
Die Thätigkeit des Meteorologen 47
Die Thätigkeit des persönlichen Assistenten des Direktors..... 49

Seite

Die Herstellung der Karten zu verschiedenen Zwecken des Institutes 49
Kommissarische Berathungen 49

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte..... 49

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrg. IX (1881) erschienen sind 50

I. Allgemeines 50
II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u. s. w. 50
III. Eingänge von meteorologischen Journalen bei der Seewarte, von September 1880 bis August 1881..... 50
IV. Hydrographische Mittheilungen 51
V. Meteorologische Mittheilungen 51
VI. Instrumenten-Prüfung 51
VIII. Eine Tabelle der Mittel, Summen und Extreme 52
IX. Eine vergleichende Uebersicht der Witterung in Nord-Amerika und Zentral-Europa 52

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke 52

1. Monatliche Uebersicht der Witterung ... 52
2. Täglicher Wetter-Bericht der Deutschen Seewarte 52
3. Meteorolog. Beobachtungen in Deutschland im Jahre 1879 52
4. Resultate meteorologischer Beobachtungen von deutschen u. holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlant. Ozeans, Quadrat 146, No. I, Hamburg 1880 52
5. Resultate meteorologischer Beobachtungen für Eingradfelder des Nordatlant. Ozeans, Quadrat 147, No. II, Hamburg 1881 52
6. Resultate meteorologischer Beobachtungen für Eingradfelder des Nordatlant. Ozeans, Quadrat 111, No. III, Hamburg 1881 52
Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte 52
7—10. Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1881 u. s. w..... 52

3. Die Kolloquien in der Deutschen Seewarte 53

4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1881)..... 53

1. Deutsches Reich 53
2—14. Das übrige Europa..... 55
15. Amerika..... 56
16. Afrika..... 57
17. Asien 57
18. Australien 57
Schluss 57

Anhang zum Jahres-Berichte der Deutschen Seewarte pro 1881.

Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1881 erhalten hat.

A. Bücher ..... Seite I,
B. Zeitschriften und Zeitungen..... " XIX,
C. Karten .. .. " XX.

Digitized by Google

A. Allgemeiner Bericht.

I. Einleitung.

Das Jahr 1881 war für die Entwickelung der Deutschen Seewarte ein sehr bedeutsames. Nicht nur, dass während dessen Verlaufes der Bau des neuen Dienst-Gebäudes fertig gestellt und dasselbe bezogen wurde, gab auch die durch Se. Majestät, den Deutschen Kaiser, vollzogene Einweihung Veranlassung zu einer ersten Ausstellung maritimer Gegenstände, was nicht unerheblich dazu beitrug, dass einerseits die Sammlungen des Institutes erweitert wurden, und andererseits in weiteren Kreisen ein gründlicheres Verständniss für die Aufgaben desselben Platz griff. Es bedarf wohl keiner Erwähnung, dass die grösste Umsicht seitens der Direktion angewendet werden musste, damit die mit den umfassenden Veränderungen, welche der Einzug in das neue Institut bedingte, unzertrennlichen Störungen für die Arbeiten so wenig nachtheilig als irgend thunlich sich erwiesen. Allerdings war das Bestreben der Direktion zunächst darauf gerichtet, die einzelnen Abtheilungen von einer Mitleidenschaft ferne zu halten, damit der ruhige Gang der systematischen Arbeiten nicht gestört werde; dagegen erwies es sich geradezu als unmöglich, die an und für sich in Anbetracht des wachsenden Umfanges des Institutes nicht ausreichenden Verwaltungskräfte vor nachtheiligen und höchst empfindlichen Störungen im Dienste zu bewahren. Es wird da, wo von der Thätigkeit der Verwaltung die Rede sein wird, auf die einzelnen störenden Momente zurückgekommen werden müssen; für jetzt mag es genügen, auf dieselben hingewiesen zu haben.

Gegen den Schluss der Epoche, worauf sich dieser Bericht bezieht, im Dezember 1881, trat deutscherseits die internationale Polarforschung ins Leben, ein Ereigniss, welches, wenn auch nicht unmittelbar in die Thätigkeit der Seewarte eingreifend, doch auf deren Entwickelung nicht ohne wohlthätigen Einfluss bleiben konnte. Im Jahres-Berichte 1879 wurde der in den Räumen der Deutschen Seewarte abgehaltenen internationalen Polar-Konferenz Erwähnung gethan (siehe dort Seite 5); die aus derselben hervorgegangene Organisation der internationalen Polarforschung gab im August 1880 und sodann in demselben Monate 1881 die Veranlassung zu Polar-Konferenzen, beziehungsweise in Bern und in St. Petersburg. Als sich das Deutsche Reich entschlossen hatte, für die Durchführung der auf denselben gefassten Beschlüsse einzutreten und eine Deutsche Polar-Kommission unter dem Direktor der Seewarte, Dr. Neumayer, als ersten, und dem Vorstande des Hydrographischen Amtes der Kaiserlichen Admiralität, Kontre-Admiral, Freiherrn von Schleinitz, als zweiten Vorsitzenden konstituirt worden war, nahm das Büreau des Exekutiv-Ausschusses dieser Kommission seinen Sitz in der Seewarte. Die Besprechung der Thätigkeit dieses Büreaus, insofern sie den Amtskreis der Deutschen Seewarte berührte, wird in dem Jahres-Berichte 1882 ausgeführt werden.

Im Allgemeinen kann hier schon so viel gesagt werden, dass sich der Wirkungskreis der Seewarte auch in diesem Jahre nicht unerheblich erweiterte und gilt dies mit Beziehung auf jede der einzelnen Abtheilungen, worüber in deren Spezial-Berichten der Nachweis geführt werden wird. Dass durch die Beziehung der für die einzelnen Untersuchungen besonders eingerichteten Räumlichkeiten die Arbeitsleistung des Institutes nach Breite und Tiefe gewinnen musste, versteht sich von selbst. Wenn früher mit grosser Mühe die Vergleichung und Prüfung der Instrumente in nur nothdürftig dafür eingerichteten Zimmern und Observatorien ausgeführt werden musste, so wurde es nun nicht nur möglich, die Untersuchungen ungleich gründlicher, sondern auch zahlreicher zu gestalten. In der That nahm denn auch die Inanspruchnahme der Seewarte auf einzelnen Gebieten, wie beispielsweise der Untersuchung der Thermometer zu ärztlichen Zwecken, in solchem Maasse zu, dass schon nach kurzer Zeit auf weitere Abhülfe gedacht werden musste.

Digitized by Google

Wie erfreulich die aus einer solchen erhöhten Inanspruchnahme zu folgernde Würdigung und Nothwendigkeit eines Institutes dieser Art sein musste, so war doch seitens der Direktion mit allem Nachdrucke darauf hinzuwirken, dass das Institut nicht durch solche, dem eigentlichen Arbeitskreise desselben ferner liegende Arbeiten von seinen grossen Zielen abgedrängt würde. Wenn man sich auch innerhalb der Direktion darüber vollständig klar war, so konnten doch nicht zu allen Zeiten und mit gleichem Nachdrucke die erforderlichen Maassnahmen ergriffen werden, und zwar namentlich um deshalb nicht, weil die Entwickelung der Meteorologie in den einzelnen deutschen Staaten nicht in einer den Verhältnissen entsprechenden Weise gefördert wurde; es ist hier nicht der Ort, auf eine Darlegung im Einzelnen der hier angezogenen Gründe einzugehen, zumal in den Spezial-Berichten über die Prüfung meteorologischer Instrumente und über die ausübende Witterungs-Kunde Gelegenheit genommen werden muss, so weit es der Zweck dieser Berichte erfordert, darauf zurückzukommen. Ohne den Darlegungen des Berichtes über die Pflege der ausübenden Witterungs-Kunde (Abschnitt IX.) vorgreifen zu wollen, kann an dieser Stelle schon hervorgehoben werden, dass die Direktion eifrigst bemüht war, die Einrichtungen zum Vortheile eines geregelten Witterungs-Dienstes weiter zu entwickeln; dabei wurde jedoch an dem Grundsatze festgehalten, dass es in erster Linie den getroffenen Einrichtungen gestattet werden müsste, im Publikum festen Fuss zu fassen, man sich vor steten Neuerungen zu hüten habe und es der Zeit und einer, mit dem Verständnisse des Publikums sich vollziehenden Ausbildung derselben zu überlassen sei, Vollkommneres und Zweckentsprechenderes zu erzielen. Ganz besonders kam der diesbezüglichen Thätigkeit der Seewarte der Umstand zu Gute, dass nach und nach in verschiedenen Theilen Deutschlands Privat-Institute entstanden, welche sich unter der Bezeichnung „Wetterwarten“ die Pflege der ausübenden Witterungs-Kunde in den einzelnen Distrikten zur Aufgabe stellten. Wir werden später noch darauf zurückkommen und führen hier nur an, dass solche Wetterwarten in Magdeburg in Verbindung mit der „Magdeburger Zeitung“ und in Köln in Verbindung mit der „Kölnische Zeitung“ entstanden.

Es wurde schon berührt, dass bei Gelegenheit der feierlichen Einweihung des neuen Dienst-Gebäudes der Seewarte eine Ausstellung maritimer Gegenstände, in Deutschland die erste dieser Art, veranstaltet wurde. Da dort, wo von dieser bedeutsamen Epoche in dem Leben des jungen Institutes die Rede sein wird, Gelegenheit gegeben ist, auf diese Ausstellung zurückzukommen, so mag es hier genügen, zu konstatiren, dass dieselbe von einem tief eingreifenden Einflusse auf alle jene Zweige der Thätigkeit war, welche zu einer wirksamen Förderung der Apparate, Instrumente, Modelle u. s. w. bedürfen. Im Besonderen gilt Dieses von jener Thätigheit, die sich auf Konstruktion der Kompasse und deren Behandlung an Bord eiserner Schiffe, sowie auf nautische Instrumente überhaupt bezieht.

Es darf diese allgemeine Einleitung nicht abgeschlossen werden, ohne dankbarst anzuerkennen, wie die Gnade Sr. Majestät, des Deutschen Kaisers, in allerhöchster Person den feierlichen Akt der Einweihung des neuen Dienst-Gebäudes durch Seine Gegenwart verherrlicht zu haben, der Deutschen Seewarte ebensowohl einen kräftigen Impuls zur erhöhten Anstrengung in der Ausübung der ihr obliegenden Pflichten gab, wie auch nicht wenig dazu beitrug, die Stellung des Institutes unter den Einrichtungen des Reiches zu heben und dadurch eine wesentliche Grund-Bedingung für dessen erfolg- und segensreiches Wirken zu schaffen.

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte.

1. Allgemeines.

In der Geschichte der Seewarte während des Jahres 1881 beansprucht die Fertigstellung im Baue des neuen Dienst-Gebäudes und das Beziehen desselben durch das Institut, wenn nicht das ausschliessliche, so doch weitaus das hervorragendste Interesse. Besonders war es die Vorbereitung zur feierlichen Einweihung des neuen Baues, welche die Direktion während der ersten 9 Monate des Jahres in Anspruch nahm. Schon frühe verlautete es, dass Se. Majestät der Kaiser die Absicht ausgesprochen habe, dem feierlichen Akte anzuwohnen für den Fall, dass derselbe während der Epoche der grossen Kaiser-Manöver des

Digitized by Google

IX. Armeekorps vorgenommen werden könne. Sobald festgestellt war, dass die Bauarbeiten im Laufe des Frühjahres und Sommers so weit gefördert werden könnten, dass mit Gewissheit die Beziehung des Gebäudes für Mitte September in's Auge gefasst werden konnte, zu welchem Zeitpunkte auch die von Sr. Majestät in Person geleiteten Kaiser-Manöver stattfanden, verfügte Se. Exzellenz der Chef der Admiralität auf einen diesbezüglichen Bericht der Direktion hin, dass vorläufig alle Anordnungen so getroffen werden sollten, um Mitte September das neue Seewarte-Gebäude in Gegenwart Sr. Majestät des Kaisers einweihen und seiner Bestimmung übergeben zu können. Es schien bei dieser Sachlage am Platze, mit der Uebergabe des Gebäudes an seine Bestimmung eine Ausstellung maritimer Gegenstände zu veranstalten, auf welcher deutsche Geistes-Arbeit auf dem Gebiete der Navigation und nautischen Astronomie, sowie auch des Schiffbaues und der Industrie zur Darstellung gelangen könnten. Obgleich die erste Anregung hierzu von dem Direktor der Seewarte ausging, erschien es doch passend, die eigentliche Ausführung in nicht allzu engen Gränzen zu halten, zu welchem Zwecke sich ein Comité bildete, welches die einleitenden Schritte in Hände nahm, die erforderlichen Mittel beschaffte und die im Auge gehabten Ziele durch Verzweigung des Comités über ganz Deutschland in wirksamer Weise förderte. Es ist hier nicht der Ort, diese ausserordentlich rege Thätigkeit des Comités für die Ausstellung maritimer Gegenstände in Hamburg im Einzelnen darzulegen, um so weniger, als sich ein ausführlicher Bericht darüber als Einleitung zu dem über die Ausstellung veröffentlichten „Katalog der Ausstellung maritimer Gegenstände in Hamburg. Eröffnet bei Gelegenheit der Einweihung des neuen Dienst-Gebäudes der Deutschen Seewarte am 14. September 1881“ befindet, auf welchen wir hiermit verwiesen haben wollen. Wohl mag es aber gerechtfertigt sein, wenn wir an dieser Stelle als einen Ausdruck der dankbarsten Anerkennung seitens der Direktion die Namen aller derjenigen Männer zur öffentlichen Kenntniss bringen, die in dem Ausstellungs-Comité thätig waren: 1. Vorsitzender: *Ad. Ferd. Hertz;* 2. Vorsitzender: *Alb. P. O'Swald;* Schriftführer: *A. Timm;* Hamburger Mitglieder: *G. Neumayer, M. G. Amsink, Ad. Färber, H. A. Krogmann, R. M. Sloman, C. F. Steinhaus, F. Wencke, Ad. Woermann;* auswärtige Mitglieder: *C. Abendroth* (Rostock), *B. Brons* (Emden), *Ferd. Brumm* (Stettin), *Th. Burchardt* (Rostock), *von Buttel* (Oldenburg), *E. Diekelmann* (Stralsund), *Johs. Fehling* (Lübeck), *J. Gibsone* (Danzig), *W. Knauer* (Altona), *H. H. Meier* (Bremen), *F. Schichau* (Elbing), *O. Schlick* (Kiel), *A. Schlutow* (Stettin), *C. H. W. Wätjen* (Bremen). Es würde dem seitens der Direktion gefühlten Bedürfnisse, in dem offiziellen Jahres-Berichte für 1881 dem Danke für die Bemühungen dieses Comités einen Ausdruck zu verleihen, nur unvollständig Rechnung getragen werden, würde nicht insonderheit der hervorragenden Verdienste gedacht werden, welche sich der Schriftführer, Herr Albert Timm, Schiffs-Ingenieur, um das Zustandekommen und die Durchführung des Gedankens einer allgemeinen Ausstellung maritimer Gegenstände erworben hat. Dieses Verdienst muss seitens der Direktion um so mehr betont werden, als Herr Timm in uneigennützigster Weise sich um die Erweiterung und Vervollkommnung der Modell-Sammlung der Deutschen Seewarte bemüht hat. Seine unentgeltlich gelieferten Zeichnungen und Entwürfe ermöglichten es, eine Anzahl schöner Schiffsmodelle herzustellen, welche den Sammlungen der Seewarte einverleibt wurden.

Die Ausstellung maritimer Gegenstände wurde am Tage der Einweihung der Seewarte eröffnet und schloss sich die Besichtigung derselben durch Se. Majestät den Kaiser, dem feierlichen Akte der Eröffnung unmittelbar an. Hinsichtlich der zur Ausstellung gelangten Gegenstände verweisen wir auf den bereits oben angezogenen ausführlichen Katalog und wird hier nur ganz besonders daraus hervorgehoben, dass sich die Kommission bemühte, in erster Linie alle von Deutschen geschriebenen nautischen Werke zur Ausstellung zu bringen. Es ist von erheblichem Interesse, dass auf diese Weise ein ausführliches Verzeichniss der Produkte deutscher geistiger Thätigkeit auf dem nautischen Gebiete geschaffen wurde.

Als es im Verlaufe des Sommers 1881 möglich geworden war, hinsichtlich der verschiedenen, die Wahl des Zeitpunktes der Einweihung der Seewarte beeinflussenden Umstände ein Urtheil zu fällen, wurde der 14. September für die Vollziehung des feierlichen Aktes festgesetzt. Es ist diese Wahl auch in so ferne eine glückliche zu nennen, als der 14. September der Geburtstag Alexander von Humboldt's ist und somit zum Ehrentage eines Institutes wurde, das in den wesentlichsten Momenten auf jenen Wissenschaften beruht, die der genannte grosse Gelehrte durch seine unsterblichen Arbeiten förderte, wenn nicht begründete.

Am Tage der Einweihung versammelten sich des Morgens um eilf Uhr im Lichthofe der Deutschen Seewarte die hohen und höchsten Herrschaften um Se. Majestät den Deutschen Kaiser, welcher auf

Digitized by Google

dem zu diesem Zwecke errichteten, mit Flaggen und Pflanzen reich verzierten Podium seinen Platz nahm. Ihre kaiserlichen und königlichen Hoheiten der Kronprinz des Deutschen Reiches und von Preussen und Gemahlin, Ihre königl. Hoheiten der Grossherzog von Mecklenburg-Schwerin, Friedrich Franz II. und Prinz Wilhelm von Preussen, Se. Exzellenz der Herr Feldmarschall Graf Moltke, Ihre Exzellenzen der Chef der Admiralität, Admiral von Stosch, die Staatsminister von Bötticher, Bitter und von Kameke, der Kommandirende des IX. Armeekorps, General der Infanterie, von Treskow, umstellten den Thron auf beiden Seiten. Im Lichthofe hatte das diplomatische Korps und eine grosse Anzahl Hofchargen, die Bürgermeister und der Senat der Freien und Hansastadt Hamburg, die Vertreter der Bürgerschaft mit ihrem Präsidenten, mehrere hervorragende Behörden und die Beamten der Seewarte Aufstellung genommen. Unter den anwesenden fremden Gelehrten werden namhaft gemacht: die Professoren Buys-Ballot aus Utrecht, Schiaparelli aus Mailand, Staatsrath Otto von Struve aus Pulkowa, Kapitän Hoffmeyer aus Kopenhagen und Kapitän Brault aus Paris. Nachdem Se. Majestät der Deutsche Kaiser sich die einzelnen Persönlichkeiten hatte vorstellen lassen und die allerhöchste Bewilligung zum Beginn der Feier ertheilt hatte, begab sich der Direktor der Deutschen Seewarte, der Geheime Admiralitäts-Rath, Prof. Dr. Neumayer in die Mitte des Lichthofes und hielt folgende Ansprache:

„Eure Kaiserliche und Königliche Majestät

„Geruhten allerhuldvollst dem feierlichen Akte der Einweihung des neuen Dienst-Gebäudes der Deutschen „Seewarte durch allerhöchst deren Gegenwart eine erhöhte Bedeutung, einen weihevolleren Glanz zu verleihen. „Mit dem tiefsten Dankgefühle müssen alle jene, die mit der Seewarte in einer oder der anderen Weise ver- „bunden sind und für deren Gedeihen aufrichtige Wünsche hegen, die Bedeutung dieser allerhöchsten, ihr „gewährten Auszeichnung empfinden, die ihr bei der Lösung der ihr zufallenden, bedeutsamen Aufgaben zum „Nutzen und Frommen gereichen wird.

„Die Deutsche Seewarte ist ein wissenschaftliches Institut eigener Gattung, welches den Forderungen „unserer Zeit nach einem stets sich rascher gestaltenden und nahezu schrankenlos sich erweiternden Welt- „verkehre zur See hier, wie in anderen Staaten, wo ähnliche Institute bestehen, seine Entstehung verdankt „und, soweit dies Deutschland angeht, nur in einem geeinigten, nach hohen Zielen auch jenseits des Ozeans „strebenden Vaterlande Wurzel fassen und gedeihen konnte.

„Eure Kaiserliche und Königliche Majestät können sonach in dem, in dieser Stunde sich vollziehenden „Ereignisse, das unter anderen Umständen wahrscheinlich geräuschlos und ohne besondere Beachtung zu „heischen vorübergezogen sein würde, eine weitere Frucht der grossen, weltgeschichtlichen Umgestaltungen „und Neubildungen erblicken, die als Folge des siegreichen Kampfes um Deutschlands Existenz vor einem „Jahrzehnt in einem ruhm- und segensreichen Friedensschlusse ihren Ausdruck gefunden haben.

„Die Eigenartigkeit des Institutes der Deutschen Seewarte kann zutreffend dadurch gekennzeichnet „werden, dass man dasselbe als ein Amt definirt, das auf wissenschaftlicher Grundlage den Bedürfnissen des „praktischen Lebens nach zwei Hauptrichtungen zu genügen hat. Die eine dieser Richtungen ist dadurch „bestimmt, dass das Institut berufen ist, als Zentralstelle der ausübenden Witterungskunde für das Gebiet des „Reiches zu wirken, während die andere der Pflege der maritimen Meteorologie und aller jener Zweige der- „selben gilt, die sich als eigentliche wissenschaftliche Leistungen und in gewissem Sinne als Gegenleistungen „darstellen. Jene Leistungen sind überhaupt nur möglich kraft der Mitarbeit der praktischen Seeleute, der „Schiffsführer und der Steuerleute der Kauffahrtei-Marine. Es besteht diese Mitarbeit darin, dass das „meteorologische Material zur Begründung einer auf Erfahrung beruhenden und wissenschaftlich durchgebildeten „Witterungskunde zusammengetragen wird, welches den Tausenden von Schiffs-Tagebüchern entfliesst, die von „deutschen Seeleuten in allen Meeren der Erde geführt und der Seewarte eingesandt werden. Für diese der „Wissenschaft gewidmeten und als im grossen Style geleistet aufzufassende Mitarbeit werden als Gegen- „leistungen von dem Institute, die Ergebnisse der Forschungen auf dem Gebiete der Hydrographie, der „Meteorologie und des Magnetismus in Segelhandbüchern und Segelanleitungen, in Anweisungen zur Benutzung „der Kompasse auf eisernen Schiffen und in Form der Adjustirung der Instrumente der Navigation, vorzugs- „weise auch der Schiffs-Chronometer, jenen geboten, deren Pflicht es ist, Güter und Menschen nach den ent- „ferntesten Erdtheilen zu befördern.

„Die Maritim-Meteorologischen Institute in Amerika und England, vorzugsweise aber das nun seit mehr „als einem Viertel-Jahrhundert unter seinem Begründer, Herrn Professor Buys-Ballot, den hier anwesend

Digitized by Google

„zu sehen wir die Freude haben, in ununterbrochener, segensreicher Arbeit begriffene Utrechter Institut, „konnten bei der Einrichtung der Seewarte nach dieser Richtung hin als Vorbild dienen. Wie der Welt- „verkehr zur See aber auf Basis solchen Abkommens einerseits schneller und sicherer wurde, wie andererseits „die Macht der Elemente den Zwecken des rastlos strebenden Menschengeschlechtes dienstbar gemacht wird, „lehrt zur Genüge die Geschichte aller nach gleichen Zielen gerichteten Institute und jene der jüngsten der „angewandten Wissenschaften, um deren Pflege es sich bei Errichtung der Seewarte handelte.

„Ganz eine Einrichtung im Geiste unseres Zeitalters, liegt in der Wechsel-Beziehung zwischen Forschung „und Anwendung der Ergebnisse derselben das Eigenartige dieser Gattung von Instituten. Wenn auch nach „Vorbildern geschaffen, so kann doch das Deutsche Institut mit Beziehung auf strenge Durchführung des „leitenden Gedankens und hinsichtlich der Einheitlichkeit der Einrichtungen wohl als das erste seiner Art „betrachtet werden, indem es nahezu im wahren Sinne des Wortes auch als ein Hydrographisches Amt für „die Handelsmarine aufzufassen ist.

„Ein Institut von solchen Zielen und Aufgaben konnte naturgemäss nur an einem Hafenorte ersten „Ranges, wie es Hamburg ist, begründet und zur Blüthe geleitet werden; nur in einem solchen sind die „Bedingungen für ein erfolgreiches Wirken desselben gegeben und kann auch stets auf ein volles und rückhalt- „loses Verständniss für die Endziele dieses Wirkens von Seiten der Bevölkerung und der dabei zunächst „Betheiligten gerechnet werden. Ein beredtes Zeugniss für dieses Verständniss geruhen Eure Kaiserliche und „Königliche Majestät allergnädigst in der Thatsache zu erblicken, dass das neue Dienst-Gebäude der Seewarte „sich auf dem, von einem Hohen Senate und der Bürgerschaft der Freien und Hansastadt Hamburg gewährten „herrlichen Punkte, dem Stintfange, erhebt, von dem herab das Auge des für die Grösse seines Vaterlandes „fühlenden Deutschen den mastenreichen Hafen, dazu eines der grössten Handels-Emporien der Erde, mit „Stolz überblickt.

„Die Forschung auf dem Gebiete der geophysikalischen Wissenschaften hat die Unterlage errungen, auf „welcher das Institut der Deutschen Seewarte seine Thätigkeit zu entfalten hat, und es fügt sich, aus diesem „Gesichtspunkte betrachtet, denn auch wie eine gute Vorbedeutung, dass die feierliche Einweihung des neuen „Dienst-Gebäudes auf den Jahrestag der Geburt Alexander von Humboldt's fällt. Der grosse Gelehrte, „der als der hellste Stern an dem wissenschaftlichen Himmel der, durch epochemachende Leistungen für „Wissenschaft und Kunst so überaus reichen Regierung Seiner Majestät des hochseligen Königs Friedrich „Wilhelm IV. glänzt, muss als der Schöpfer der neuen Richtung geographisch-physikalischer Forschung „angesehen und das Zusammentreffen der Einweihung dieses Gebäudes mit dem Jahrestag des Wiegenfestes „des Verfassers des „Kosmos“ als eine glückliche Vorbedeutung erachtet werden. Möge das Zeichen, unter „welchem das Gebäude seinem Zwecke übergeben wird, sich erfüllen und das Schaffen des Instituts auch „fernerhin ein wohlthätiges sein!

„Mit dem Einzuge in dieses Dienst-Gebäude, dessen Bau vor Allem durch das Interesse, welches von allen „Seiten und von jeher dem Institute der Deutschen Seewarte entgegengetragen, ermöglicht wurde und dessen „Zweckmässigkeit der ernsten Hingabe der Architekten, der Herren Kirchenpauer und Philippi, an die „ihnen gestellten Aufgaben zu einem grossen Theile zu danken ist, vollzieht sich eine bedeutsame Wandlung „in dem geschäftlichen Leben derselben. Jetzt erst vermag sich dasselbe zu entfalten. Wo früher in einem „für die Zwecke dürftigen Geschäftslokale nur den allernothwendigsten Anforderungen Rechnung getragen „werden konnte, gestattet nunmehr die Ausdehnung der Räume und das dem besonderen Bedürfnisse Angepasste „der Einrichtungen, Höheres anzustreben, als bisher zu erreichen möglich war. Die sechs Jahre, welche ver- „flossen sind, seit auf allerhöchste Verfügung Eurer Kaiserlichen und Königlichen Majestät die Deutsche See- „warte in's Leben trat, haben die Beamten derselben gelehrt, dass alle Kräfte eingesetzt werden müssen, wenn „das während dieser Zeit schon Erreichte entsprechend vermehrt und in strenger Weise weiter entwickelt, „wenn das hohe, dem Institute vorgesetzte Ziel näher gerückt werden soll. Es lebt in den, an demselben „zu wirken Berufenen denn auch das Bewusstsein, dass ihr Beruf kein leichter ist und nicht leicht aufgefasst „werden darf.

„Die Brustbilder über dem Eingange des Gebäudes, Erinnerungszeichen an hochverdiente Männer der „Wissenschaft, die in sinniger Weise eine Hamburger Bürgerin*) zum Schmucke schenkte, mögen als über dem „daselbst waltenden Geiste Wache haltend erscheinen. Dove, der Begründer einer wissenschaftlichen Klima-

*) Frau Filby, Wittwe von D. Filby.

Digitized by Google

„matologie und der eifrige Sammler jener unschätzbaren Bibliothek, welche die Seewarte durch die allerhöchste „Munifizenz Eurer Kaiserlichen und Königlichen Majestät ihr Eigen nennen darf, Maury, der geniale Pfadfinder „über die Meere und der Autor der physikalischen Geographie des Ozeans, sowie endlich der um die Wissen- „schaft der Astronomie und die Pflege einer streng wissenschaftlichen Nautik gleich hochverdiente, allen „älteren, hier am Orte gebildeten Seeleuten unvergessliche Rümker werden den Männern, die heute berufen „sind und jenen, die im Laufe der Zeit berufen sein werden, an der Seewarte zu wirken, als nachahmungs- „würdige Vorbilder in der Ausübung dieses ihres Berufes voranleuchten.

„Dass dem Institute und seinem Personale und damit dem gesammten für die wissenschaftliche Arbeit „zur See eintretenden Seemannsstande das hohe Glück zu Theil werden sollte, Eure Kaiserliche und Königliche „Majestät an dem heutigen Tage in Höchst Eigener Person dem Feste den Glanz verleihen zu sehen, wird „nicht ohne tiefen und nachhaltigen Einfluss auf das Gedeihen der Bestrebungen aller Betheiligten sein. Die „Direktion der Seewarte glaubte daher auch das für das Institut wichtige Ereigniss durch Prägung einer „Denkmünze feiern zu sollen, die den thätigsten ihrer Mitarbeiter zur See für hervorragende Leistungen zum „Nutzen der maritimen Meteorologie alljährlich zuerkannt werden wird.

„Der Ernst des Lebens tritt vielleicht an keinen Stand in einer so frühen Periode und in so nach- „drücklicher Weise heran, als an den Seemannsstand; mannigfach auch waren die Wechselfälle und Erlebnisse, „welche die nun zu werkthätiger Arbeit und Mitarbeit an dem Ausbaue der Wissenschaft, welche den friedlichen „und sicheren Verkehr der Völker der Erde zum Zwecke hat, Berufenen gesehen haben. Dieser Stunde gutes „Glück lohnt überreich für manche Stunde herben Ringens in den wechselnden Klimaten unserer Erde und „wird überall da den freudigsten Wiederhall finden, wo der Deutsche Handel und die Deutsche Schifffahrt „blühen und der Deutsche Seemann an dem Werke mithilft, dessen Ausbau der Seewarte im Verein mit zu „gleicher Thätigkeit berufenen Schwester-Instituten anderer Nationen anvertraut ist.

„Andere Zeiten werden kommen und andere Personen werden des Lebens und Amtes Mühen und Freuden „zu tragen haben. Sowie die Seewarte ihrer Aufgabe gemäss noch manchen Sturm der Atmosphäre zu „prognostiziren haben wird, so werden auch noch manche Stürme das Menschen-Geschlecht in seinem Ringen „nach Kultur-Bedeutung bewegen. Was immer sich auch daraus entwickeln möge, so können wir doch der „Ueberzeugung uns nicht entschlagen, dass die edlen, gemeinnützigen Ziele der Wissenschaft, auch in ihrer „Anwendung auf das alltägliche Leben, für alle Zeiten hochgehalten werden werden. Mit derselben nicht zu „erschütternden Zuversicht und überdies mit treuer Verehrung trägt die Deutsche Nation das Bewusstsein, „dass die Geschichte die Kunde von der unversiegbaren Güte, der nimmer ruhenden Sorgfalt, womit Eure „Kaiserliche und Königliche Majestät alle Klassen der Bevölkerung in gleichem Maasse zu beglücken aller- „huldvollst geruhen, und wovon diese Stunde abermals ein so beredtes Zeugniss ablegt, zu den fernsten „Generationen gelangen lassen wird.“

Nachdem Prof. Neumayer seine Ansprache beendet, und sich zurückgezogen hatte, trat der Vorsitzende des Comités für die Ausstellung maritimer Gegenstände, Herr Senator A. Hertz, an dieselbe Stelle und sprach, wie folgt:

„*Majestät!*

„Nachdem Ew. Majestät geruht haben, dem stolzen Bau, in dem wir uns befinden, die Weihe zu geben, „wage ich es, Namens des Comités für die Maritime Ausstellung, Ew. Majestät die ergebene Bitte zu unter- „breiten:

die Ausstellung eröffnen zu wollen.

„Es wird genügen an dieser Stelle an die grossen Umwälzungen und die vielen neuen Erfindungen zu „erinnern, die sich auf dem Gebiet der maritimen Technik vollzogen haben, und die vor Allem hervorgerufen „worden sind durch den Sieg des Dampfes über das Segel, um den Versuch, eine erste Deutsche Maritime „Ausstellung ins Leben zu rufen, zu rechtfertigen.

„Trotzdem aber würde das Comité wohl kaum den Muth zu demselben gehabt haben, wenn es nicht „getragen worden wäre von der Hoffnung, durch Ew. Majestät die Ausstellung eröffnet zu sehen — wodurch „dieselbe eine dauernde und hervorragende Bedeutung in der maritimen Entwickelung Deutschlands gewinnt.

„Ew. Majestät wollen erfüllen, was das Comité zu hoffen gewagt, wodurch Ew. Majestät aufs Neue „bethätigen: in wie gütiger Weise der ruhmgekrönte Feldherr den Werken des Friedens Seine Theilnahme „schenkt!

Digitized by Google

„Für die Weihe die Ew. Majestät heute der ersten Deutschen Maritimen Ausstellung für alle Zeiten „geben, erlaube ich mir Ew. Majestät Namens des Comités den ehrerbietigsten, tief und wahr empfundenen „Dank darzubringen und an denselben die innigsten Wünsche für das Wohl Ew. Majestät zu knüpfen!

„Möge der gütige Gott, der Ew. Majestät bisher so sichtbar beschützt hat, auch ferner Seine segnende „und behütende Hand über dem geheiligten Haupte Ew. Majestät halten und Ew. Majestät Gesundheit und „langes Leben schenken zum Heile unseres grossen, geliebten, herrlichen Vaterlandes!“

Se. Majestät der Kaiser, welcher aufrecht stehend diese Ansprachen entgegen genommen hatte, beantwortete dieselben mit weithin vernehmbarer Stimme, wie folgt:

„Ich bin der Einladung zu der Eröffnungs-Feier der Seewarte mit grosser Freude gefolgt, um diesem „Tage und dieser Feier beizuwohnen. Es ist dieses Haus ein neuer Beweis, dass die nie ruhende menschliche „Forschung und das Ringen nach neuen Erfahrungen, das wir hier in einem neuen Gepräge und neuem Lichte „schauen, und lichtvoll gestaltet sich entwickelt sehen, von Erfolg gekrönt worden. Die Dinge, die Sie, Herr „Direktor, in Ihrer Ansprache berührt haben, sind so mannigfaltig und vielfältig, dass Laien dem nicht zu „folgen vermögen. So geht es mir also auch. Es ist mir daher eine grosse Freude gewesen, diese Anstalt „zu sehen und ihrer Einweihung beiwohnen zu können. Ich wünsche und hoffe, dass die Wünsche und Hoff„nungen, die ganz Deutschland auf dieses Institut setzt, auch in vollem Maasse in Erfüllung gehen und die „Herren, die damit beschäftigt sind, sind mir Bürge dafür, dass dies geschieht, sowie dass die Wissenschaft „zur Sicherheit der Menschheit sich immer weiter ausbreiten wird, der Menschheit, welche sich auf dem „Elemente bewegt, dem die Seewarte vor Allem ihre Thätigkeit widmet. Es ist diese Aufgabe eine so „grossartige, dass ich nur meinen Dank aussprechen kann dafür, dass es mir vergönnt gewesen, dieser Ein„weihung beizuwohnen und möge der Segen des Himmels, auf den ja im menschlichen Leben Alles ankommt, „auf diesem Hause ruhen fort und fort.“

Allen Jenen, welche das Glück hatten, diesem feierlichen Akte beiwohnen zu können, und es waren deren über 500 in dem Lichthofe und den Korridoren versammelt, wird der Eindruck, welchen die schlichte Antwort des greisen Helden-Kaisers machte, unauslöschlich bleiben. Zu der gehobenen Stimmung trug nicht zum geringsten Theil auch die würdige Ausstattung des inneren Raumes der Seewarte bei. Der Anblick wurde durch die reichen Uniformen und die festlichen Kleider der in grosser Anzahl im oberen Korridor versammelten Damenwelt besonders gehoben.

Nachdem nochmals einige Vorstellungen stattgefunden, begab sich Se. Majestät, unter Führung Professor Neumayers, die Frau Kronprinzessin am Arme des Herrn Senator Hertz, Se. kaiserl. Hoheit der Kronprinz und Se. königl. Hoheit der Grossherzog, geführt von verschiedenen Herren des Comités und der Seewarte, zur Besichtigung durch die, die sämmtlichen unteren Räume der Seewarte einnehmende Maritime Ausstellung.

In der Zeit, in welcher die hohen und höchsten Herrschaften die Ausstellung besichtigten, wurde der Lichthof geräumt und die schönen Modelle sämmtlicher Schiffe der kaiserl. Marine in entsprechender Ordnung und mit reichem Flaggenschmucke geziert, aufgestellt. Se. Majestät der Kaiser hatte am Schlusse der Inaugenscheinnahme der Ausstellung, sichtlich überrascht durch die plötzlich vollzogene Umwandlung, die Freude, die ganze kaiserl. Flotte im Lichthofe der Seewarte paradiren zu sehen. Kurz vor 12 Uhr verliess Se. Majestät unter dem Jubel der Festversammlung und der an den Zugängen versammelten Bevölkerung die Seewarte; die kaiserl. Standarte, welche beim Eintritte des Kaisers in die Halle, aufgezogen worden war, ging nunmehr zum Zeichen des Abschlusses des ewig denkwürdigen Momentes des Besuches Sr. Majestät langsam und feierlich herunter.

Es mag noch nachträglich Folgendes über den Besuch des Kaisers in der Seewarte hier eine Stelle finden:

Präzise 11 Uhr fuhr der Kaiser mit seinem Gefolge, von Altona kommend, zur Seewarte. Die unabsehbare Menschenmenge, die sich auf dem Wege dicht gedrängt aufgestellt hatte, jauchzte dem Kaiser entgegen. Se. Majestät fuhr in einem von vier Rappen gezogenen Wagen, die aus dem Sattel gelenkt wurden. Vorauf ein Vorreiter. Zur Linken des Kaisers sass Ihre kaiserl. Hoheit die Frau Kronprinzessin. Den Jubel des Publikums erwiederte Se. Majestät, welche frisch und wohl aussah, mit freundlichen Gegengrüssen. Auch Se. kaiserl. und königl. Hoheit, der Kronprinz, welche in Kürassier-Uniform war, und vom Publikum mit lebhaften Hurrahs begrüsst wurde, fuhr gleich Sr. königl. Hoheit, dem Grossherzoge von Mecklenburg, in einem Viergespann.

Digitized by Google

An dem Portale der Seewarte war Se. Majestät von dem regierenden Bürgermeister Hamburgs, Sr. Magnifizenz Kirchenpauer, und Sr. Exzellenz dem Chef der Admiralität, von Stosch, empfangen und unter dem rauschenden Jubel der Anwesenden nach der Festhalle geleitet worden.

Das Verlassen der Seewarte fand in ähnlicher Weise und unter den gleichen Ovationen statt.

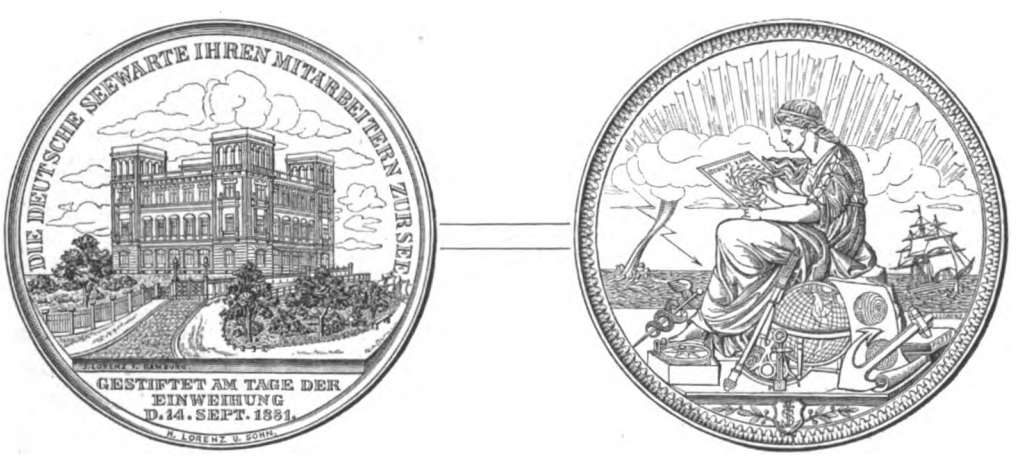
Zu der Einweihungsfeier waren viele Schiffsführer und Steuerleute geladen, die auch in den Festräumen sehr zahlreich erschienen waren und durch ihre Anwesenheit der Feier einen besondern, seemännischen Charakter verliehen.

Wie die Freie und Hansastadt Hamburg die Anwesenheit Sr. Majestät des Kaisers am Tage der Einweihung der Deutschen Seewarte feierte, ist zur Genüge in der Tagespresse aus jener schönen Zeit beschrieben und damit der zukünftigen Generation aufbewahrt worden.

Die Maritime Ausstellung, welche schon am Nachmittage nach der Einweihung dem Publikum geöffnet worden war, blieb bis zum Abende des 2. Oktober geöffnet. Der Besuch war in dieser kurzen Zeit von 18 Tagen ein sehr reger und stellte sich auf etwa 8—900 Besucher des Tages. Obgleich die Zahl der Besucher stets in der Zunahme begriffen und in den letzten Tagen bis auf 1400 gestiegen war, so musste die Ausstellung an dem genannten Tage geschlossen werden, weil es durchaus erforderlich war, dass nunmehr das ganze Institut in das neue Dienst-Gebäude übersiedelte und sich in allen Abtheilungen darin einrichtete. Die Aufräumung und die Wegschaffung der Ausstellungs-Gegenstände nahm eine beträchtliche Zeit in Anspruch und vergingen noch einige Wochen, ehe die letzten Spuren des bewegten Lebens der jüngst verflossenen Monate verschwanden.

Die Stiftung der Seewarte-Medaille. Es erschien der Direktion angemessen, die Einweihung des neuen Dienst-Gebäudes durch ein bleibendes Erinnerungs-Zeichen zu feiern und wurde dafür die Stiftung einer Medaille, welche für hervorragende Leistungen auf dem Gebiete maritim-meteorologischer Beobachtungen an Mitarbeiter der Seewarte zu verleihen ist, als besonders geeignet ausersehen. Die Ausführung dieser Medaille, welche hier abgebildet ist, wurde den bekannten Medailleuren H. Lorenz und Sohn in Hamburg übertragen.

DIE SEEWARTE-MEDAILLE.



Das die Verleihung der Medaille dokumentirende und dieselbe begleitende Diplom wurde von dem Maler, Herrn Rudolph Koch in Neumühlen bei Hamburg entworfen und von den Gebrüdern Israel, Hamburg, gedruckt.

Nachdem die Stiftung die Genehmigung des Chefs der Admiralität erhalten, wurde ein das Datum der Einweihungs-Feierlichkeit tragendes Statut für die Stiftung seitens der Direktion erlassen, dem wir folgende Einzelheiten entnehmen:

Digitized by Google

§ 1. „Die Seewarte-Medaille wurde am Tage der Einweihung des neuen Dienst-Gebäudes der Seewarte durch Se. Majestät den Deutschen Kaiser Wilhelm I. am 14. September 1881 gestiftet als ein Erinnerungszeichen an dieses für die Deutsche Seefahrt so bedeutungsvolle freudige Ereigniss."

„Die Seewarte-Medaille ist dazu bestimmt, solchen Seeleuten, die sich während der Ausübung ihres Berufes zur See durch Förderung der Aufgaben und Ziele der Deutschen Seewarte ausgezeichnet haben, eine Anerkennung zu verleihen."

§ 2. „Es wird die Medaille der Seewarte, welche, wie die Inschrift „Die Deutsche Seewarte ihren Mitarbeitern zur See" besagt, den Mitarbeitern derselben zur See gewidmet ist, mit einem entsprechenden, auf die Person des Auszuzeichnenden lautenden Diplome in drei verschiedenen Graden der Anerkennung verliehen, als goldene, silberne und bronzene Medaille."

§ 3. „In erster Linie soll die Seewarte-Medaille und das dazu gehörige Diplom dazu dienen, allen jenen Seeleuten, welche das meteorologische Journal des Institutes auf See führen oder führten, eine Anerkennung auszusprechen für die dadurch den Arbeiten des Institutes und der Entwickelung der meteorologischen Wissenschaft im Allgemeinen freiwillig geleistete Unterstützung. Besonders hervorgehoben wird jedoch, dass Medaille und Diplom auch für Arbeiten auf dem Gebiete der Hydrographie, der Nautik im Allgemeinen und der Lehre der Deviation der Kompasse an Bord im Besonderen verliehen werden kann, wobei jedoch stets vorausgesetzt wird, dass die betreffenden Arbeiten im praktischen Dienste zur See ausgeführt oder doch vorbereitet worden sind."

§ 4. „Obgleich die Seewarte-Medaille ausschliesslich den Mitarbeitern der Seewarte deutscher Nationalität gewidmet ist, so schliesst dies nicht aus, dass dieselbe auch in Ausnahmefällen an nichtdeutsche Mitarbeiter verliehen werden kann."

Die drei weiteren §§ des Statuts enthalten einige genauere Stipulationen über Verleihung der Medaille und einige Bestimmungen über die während eines Jahres zulässigen Fälle von Auszeichnungen durch dieselbe, über Kosten, die damit verknüpft u. s. w. und können hier füglich übergangen werden.

Wie aus den Ausführungen des § 2 sich ergiebt, kommt die Verleihung der Medaille den Mitarbeitern zur See der Abtheilung I. und der Abtheilung II. zu Gute, weshalb in Zukunft in den Spezial-Berichten über diese Abtheilung die einzelnen Fälle der Verleihung unter kurzer Angabe der Motive besprochen werden werden.

Innerhalb des Berichts-Jahres ist eine Verleihung der Seewarte-Medaille nicht erfolgt.

Die Beziehung des neuen Dienst-Gebäudes der Seewarte vollzog sich in folgender Weise. Mit dem 1. August des Jahres war die Abtheilung III., in deren Dienst unter keinen Umständen eine Unterbrechung eintreten durfte, in die obere Etage des neuen Dienst-Gebäudes eingezogen. Nach und nach wurden die einzelnen Instrumente zur Beobachtung aufgestellt, so dass auch die systematische Beobachtuug aufgenommen werden konnte. Die Registrir-Apparate waren zum Theil schon im Laufe des Sommers in den Keller-Räumen aufgestellt worden, während am 5. Oktober mit der Aufstellung des neuen Fuess'schen Anemometers auf dem West-Thurme begonnen wurde.

Am 14. Oktober konnte mit dem Transporte der Bibliothek begonnen werden; am 17. zog die Abtheilung II. in die ihr zugewiesenen Räumlichkeiten ein, während die Abtheilung I. schon am 10. September von ihren neuen Bureaux Besitz ergriffen hatte.

Die Dienstwohnung des Direktors und diejenige des Vorstandes der Abtheilung III. wurden gleichfalls im Laufe des Sommers und des Herbstes bezogen, und ist zu konstatiren, dass Ende Oktober des Jahres das neue Dienst-Gebäude den Entwürfen gemäss bezogen und auch als eingerichtet angesehen werden konnte, soferne nicht die Lieferung einzelner neuer Instrumente erst zu einem späteren Termine zu bewirken war. Bei den Abtheilungen und da, wo von der Einrichtung der Zentralstelle die Rede sein wird, soll noch auf die einzelnen Momente in der Fertigstellung und diejenigen des Beziehens des neuen Dienst-Gebäudes zurückgekommen werden.

Die Stellung eines Hauswartes des Dienst-Gebäudes der Seewarte war dem Bootsmannsmaat E. Richter übertragen und versah derselbe dementsprechend vom 13. Mai des Jahres an seinen Dienst.

Es fanden im Laufe dieses Jahres für die Seewarte wichtige wissenschaftliche Konferenzen nicht statt, zumal aus Gründen, welche oben schon angeführt wurden, der Besuch der Petersburger Polar-Konferenz

Digitized by Google

seitens des Direktors sich als unthunlich erwies. Allerdings hatte sich Mitte Dezember unter dem Vorsitze des Direktors der Seewarte die Deutsche Polar-Kommission in Berlin konstituirt, allein es fanden die ersten Sitzungen dieser Körperschaft in der Seewarte erst im Februar des darauf folgenden Jahres statt und werden im nächsten Jahres-Berichte eingehender besprochen werden.

Die meteorologische Wissenschaft, zumal deren Pflege in Deutschland, erfuhr im Laufe des Berichts-Jahres einen empfindlichen Verlust. Am 25. Juli starb in Leipzig der Geheime Hofrath, Prof. Dr. Karl Bruhns, Direktor der Königl. Sternwarte und Vorstand des meteorologischen Systems in Sachsen. Wir werden diesem hervorragenden Manne der Wissenschaft und eifrigen Förderer der Meteorologie, der auch auf das Gedeihen der Seewarte nicht ohne Einfluss war, weiter unten einige Worte der Erinnerung widmen.

2. Besuche auf der Zentralstelle zu Zwecken der Besichtigung der Einrichtungen etc.

In dem Berichts-Jahre 1881 wurde die Deutsche Seewarte durch zahlreiche Besuche von allen Theilen Deutschlands und dem Auslande geehrt. Diese Besuche erstreckten sich sowohl auf das Institut und dessen Einrichtungen, sowie auf den Neubau.

Aus der Reihe dieser Besuche mögen nur die nachfolgenden namhaft gemacht werden: Oberlieutenant Kreitner (Thibet-Reisender), Wien; Sanitätsrath Dr. Thilenius, Reichstags-Abgeordneter, Soden; Geh. Ober-Regierungsrath Dr. Rösing, Berlin; Charles Grad, Reichstags-Abgeordneter, Logelbach i. E.; Weilbach, Kopenhagen; die Admirale Bartsch, Exz., und von Wickede; Kapitän zur See Karl Wille, Horten (Norw.); Kier, Direktor des Statist. Bureaus, Christiania; Dr. Meyerstein, Göttingen; Chistoni, Observatorium, Rom; die Professoren Dr. Marthe, Berlin, Dr. v. Wagner, Braunschweig, Dr. Heinrich, Rostock, Wojeikoff, St. Petersburg, Fischer, Berlin, Dr. Thomas, München u. A. m.

Bei Gelegenheit der Einweihungs-Feierlichkeit erfreute sich die Seewarte auch in ihren alten Lokalitäten seitens der bei Aufzählung der Theilnehmer an den Festlichkeiten schon aufgezählten Personen zahlreicher Besuche, sowie auch die auswärtigen Besucher der Ausstellung es nur in seltenen Fällen verabsäumten, auch die Einrichtungen des Institutes in Augenschein zu nehmen.

Am 27. März inspizirte Sr. Exz. der Chef der Admiralität, Herr von Stosch, in Begleitung des Herrn Kapitän zur See Hollmann, das in der Fertigstellung begriffene neue Dienst-Gebäude in allen Theilen, von den Keller-Räumen bis zu dem Dach-Boden, um sich von der Art der Ausführung der einzelnen Konstruktionen persönlich zu überzeugen.

3. Dem Andenken des Geheimen Hofraths Prof. Dr. K. Bruhns gewidmete Worte.

Karl Bruhns wurde am 22. November 1830 zu Plön in Holstein geboren und widmete sich zuerst der praktischen Mechanik, namentlich seit 1851 in Berlin in Borsig's Maschinenbau-Anstalt. Bruhns zeigte schon damals eine grosse Vorliebe für mathematische und astronomische Studien, wodurch er mit dem Direktor der Königl. Sternwarte in Berlin zu jener Zeit, Prof. Encke, in Beziehung gebracht wurde. Er wendete sich bald der Astronomie zu und promovirte 1856 mit der Schrift „De planetis minoribus", als er bereits Assistent der Sternwarte war. In jene Zeit fällt auch der mit Alexander von Humboldt gepflogene Verkehr, welcher ihn befähigte, später die Biographie des grossen Gelehrten in Verbindung mit Professor Alfred Dove herauszugeben. Seit 1859 wirkte Bruhns an der Universität Berlin als Privat-Dozent und wurde schon im Jahre 1860 als ordentlicher Professor der Astronomie an der Universität Leipzig und als Direktor der dortigen Sternwarte angestellt. Was Bruhns von jener Zeit an für die Wissenschaft der Astronomie und Geodäsie als Forscher und Lehrer gewirkt, braucht an dieser Stelle nicht erörtert zu werden, zumal dies von berufenerer Seite und in Fachjournalen zur Genüge schon geschehen ist oder noch geschehen wird. Uns interessirt hier seine rastlose Thätigkeit auf dem Gebiete der Meteorologie. Ganz abgesehen davon, dass Bruhns schon früher das meteorologische Beobachtungs-System für das Königreich Sachsen einrichtete, müssen wir ihm besonders Dank wissen für sein rastloses Schaffen im Interesse der Organisation der meteorologischen Arbeit überhaupt. Zu einem guten Theile ist seiner Initiative (wohl in Verbindung mit Jelinek) der Zusammentritt der ersten internationalen Meteorologen-Konferenz in Leipzig im August 1872 zu verdanken. Wie durch jene Versammlung die Grundlagen für eine Einigung der Meteorologen Europas zum einheitlichen Wirken geschaffen, welche Vorarbeiten für den im darauffolgenden Jahre in

Digitized by Google

Wien stattgehabten ersten Meteorologen-Kongress veranlasst wurden, ist in den verschiedenen, über die betreffenden Verhandlungen erschienenen Berichten zur Genüge dargethan worden; aber es geziemt sich, in diesem Berichte hervorzuheben, dass Bruhns an allen Arbeiten dieser Art einen hervorragenden Antheil genommen hat, so wie er denn auch in dem, durch den Meteorologen-Kongress in Wien geschaffenen internationalen meteorologischen Comité Deutschland bis zu dem Jahre 1879, in welchem er von dieser Stellung zurücktrat, vertreten und die Berichte der Sitzungen des genannten Comités von Wien 1873, Utrecht 1874, London 1876 mit der ihm eigenen Gründlichkeit herausgegeben hat. Unseres Bruhns Bestrebungen waren unablässig darauf gerichtet, Einheitlichkeit in den Methoden der Arbeit und in den gebrauchten Instrumenten für alle Beobachtungs-Netze zu erzielen; wie sehr er bestrebt war, in Deutschland einheitliche Arbeit auf dem Gebiete der Meteorologie zu unterstützen, dafür legen die von dem vielbeschäftigten Manne herausgegebenen Jahrgänge 1876 und 1877 der „Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, angestellt an 17 Stationen zweiter Ordnung“ Zeugniss ab, eine Publikation, welche vom Jahre 1878 ab von der Seewarte übernommen wurde.

Sobald man in Deutschland mit der Einrichtung einer Zentralstelle für Sturmwarnungs-Wesen und allgemein für ausübende Witterungskunde vorgegangen war (siehe Jahres-Bericht I der Deutschen Seewarte, Seite 5 u. folg.), war Bruhns eifrigst bemüht, die Vortheile, die aus den Einrichtungen dieses Institutes auch für das Inland fliessen können, auch für das ihm meteorologisch unterstellte Gebiet des Königreiches Sachsen zu ermöglichen; die Einrichtung des „Meteorologisches Bureau in Leipzig“ (1878), eines Institutes zum Vortheile der ausübenden Witterungskunde, war die Frucht seiner diesbezüglichen Bestrebungen. Die zu verschiedenen Zeiten herausgegebenen Berichte *) über die Thätigkeit dieses Bureaus enthalten alle Einzelheiten der hierauf Bezug habenden Arbeiten des Hofrath Bruhns, weshalb hier darauf nicht näher einzugehen ist. Die Beziehungen, welche der Verstorbene zur Seewarte hatte, sind in den einzelnen Jahres-Berichten derselben dargelegt; es endeten dieselben erst mit seinem Tode, wenn auch als der letzte offizielle Akt, wodurch er diese Beziehungen bethätigte, seine Theilnahme an der Konferenz der Vorstände deutscher meteorologischer Zentral-Institute im April 1880 anzusehen ist. (Siehe Jahres-Bericht III., Seite 5.)

Zum Schlusse dieser wenigen Worte, die wir dem Andenken des ausgezeichneten deutschen Gelehrten zu widmen vermögen, muss nochmals den Bestrebungen desselben auf dem Gebiete der Meteorologie, insonderheit der Pflege derselben in Deutschland, volle und unbedingte Anerkennung gezollt werden. Voll überzeugt, dass die Studien über die Vorgänge in dem, die Erde umgebenden Luftmeere überhaupt nur zu fördern sind durch einheitliches Vorgehen aller daran betheiligten Gelehrten, suchte er diesen ersten aller Grundsätze für Deutschland und die meteorologische Arbeit innerhalb desselben zur Anerkennung und Durchführung zu bringen. Es kann Bruhns daher als ein Vorbild für loyales Festhalten an einheitlichen meteorologischen Organisations-Grundsätzen angesehen werden, sowie er auch in der Anwendung der Meteorologie auf das alltägliche Leben (der ausübenden Witterungskunde) in die richtigen Bahnen einlenkte und nie von den, durch die Wissenschaft vorgezeichneten Normen abwich. Es spiegelte sich hierin die Gediegenheit und Zuverlässigkeit seines Charakters in gleichem Maasse, wie dadurch seinen grossen Verdiensten um die Wissenschaften der Astronomie, Geodäsie und Meteorologie ein neues Blatt segensreicher Thätigkeit hinzugefügt wird. Die Männer der Wissenschaft, die mit ihm lebten und wirkten, werden dem vortrefflichen Kollegen, alle Gebildeten, die mit ihm verkehrten, werden dem liebenswürdigen Menschen ein treues Andenken bewahren. Die Lücke, die Karl Bruhns durch sein vorzeitiges Scheiden aus seinem Wirkungskreise und dem Leben liess, wird noch lange und tief empfunden werden.

III. Einrichtung der Deutschen Seewarte.

1. Die Einrichtung der Zentralstelle.

Wie schon aus der geschichtlichen Darlegung sich ergiebt, ist während des ganzen Jahres 1881 an der Bereitstellung der Räumlichkeiten im neuen Dienst-Gebäude zu Zwecken der Beobachtung gearbeitet worden. Eine Aufzählung der einzelnen, mit der Einrichtung des neuen Dienst-Gebäudes in Beziehung

*) Der letzte (dritte): „Bericht über das meteorologische Bureau für Wetterprognosen im Königreiche Sachsen für das Jahr 1880“ erschien kurz vor seinem Tode.

Digitized by Google

stehenden Arbeiten, sowie eine Beschreibung dieser Einrichtungen selbst in diesem Jahres-Berichte kann kaum einen Zweck haben, da es in der Absicht der Direktion liegt, in nicht ferner Zeit und so bald die Einrichtungen vollendet sind, eine ausführliche Beschreibung des neuen Dienst-Gebäudes, durch zahlreiche Illustrationen erläutert, zu veröffentlichen. Es wird aus diesem Grunde im gegenwärtigen Stadium von einer Beschreibung der Zentralstelle Abstand genommen und auf jene Veröffentlichung im Voraus verwiesen.

Die vergleichenden Temperatur-Beobachtungen auf dem Stintfange und beim Seemannshause, wie solche bis zu dem Zeitpunkte des Aufgebens derselben an letzterer Stelle durchgeführt wurden, sollen später bei Gelegenheit der Diskussion der Vergleichung der Temperatur-Beobachtungen, welche auf dem Stintfange gemacht wurden, mit jenen am Hause (dem nun in Gebrauch befindlichen Beobachtungs-Thermometer-Stande) der Oeffentlichkeit übergeben werden.

Es mag hier nur noch kurz erwähnt werden, dass bereits am 22. April die Bauhütte auf dem Platze in der Nähe des neuen Dienst-Gebäudes der Seewarte abgebrochen werden konnte und die Ausführung der Garten-Anlagen darauf hin in Angriff genommen wurde. Am 4. Juni waren dieselben durch den Gärtner Ohlendorff vollendet worden.

Die Aushebung der Grube, in welcher das Kompass-Observatorium zu bauen war, begann am 3. Juli, die Grabung des Schachtes für die Verbindung mit dem Haupt-Gebäude am 15. Juli. Die Vollendung dieses Theiles der Seewarte konnte erst kurz vor der Einweihung, im September, herbeigeführt werden, so dass die für diese Feierlichkeit wünschenswerthe Ausschmückung der vor dem Portale liegenden Terrasse in provisorischer Weise bewirkt werden musste.

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen.

In den Einrichtungen der Nebenstellen der Deutschen Seewarte an der Küste traten im Laufe des Jahres 1881 einige Aenderungen ein. Von diesen Aenderungen werden vor Allem jene erwähnt, welche sich auf das Aufheben einiger Agenturen II. Ranges an der Küste beziehen. Während der letzten Jahre hatte es sich ergeben, dass diejenigen in Apenrade, Leer und Papenburg fast nie in Anspruch genommen wurden und in keiner Weise zur Förderung der Arbeiten der Seewarte beizutragen vermochten, weshalb deren Aufhebung bei der kaiserlichen Admiralität beantragt und auch von ihr genehmigt wurde. Weitere Aenderungen, wie sie sich mit Rücksicht auf die Arbeiten der einzelnen Abtheilungen des Institutes und in Beziehung auf das Personal ergeben und ergeben mussten, werden in den nächsten Abschnitten eine Besprechung finden.

IV. Das Personal der Zentralstelle und der Nebenstellen.

Die Korrespondenten der Seewarte.

Am Schlusse des Jahres 1881 war der Personalstand der folgende:

a) Personal der Zentralstelle.

Direktor:	Professor Dr. G. Neumayer	seit dem	13. Januar	1876.
Meteorologe:	Dr. W. Köppen	= =	1. April	1879, bis dahin Vorsteher der Abtheilung III.
Assistent des Direktors:	Dr. R. Kleemann	seit dem	15. Juni	1879.
Sekretär und Registrator:	C. Koch	= =	1. Februar	1875.
Sekretariats- und Registratur-Assistent:	B. Kruse	= =	15. Juni	1878.
Bibliothekar:	E. Schulze	= =	11. Mai	1877.
Kanzlist:	F. Rosenberg	= =	1. Januar	1876.
Zeichner:	H. Denys	= =	1. April	1877.
Mechaniker:	Fr. v. Liechtenstein	= =	1. April	1877.
Bureaudiener:	W. Boecker	= =	1. Februar	1875.
Portier und Hauswart:	E. Richter	= =	13. Mai	1881.

Digitized by Google

Abtheilung I.

Vorsteher:	Kapitän L. Dinklage	seit dem	1. Juni	1880.
Erster Assistent:	= H. Haltermann	= =	1. Juli	1880.
Assistent und Hülfsarbeiter:	= F. Hegemann	= =	4. April	1875.
desgl.	= H. Pust	= =	13. März	1880.

Abtheilung II.

Vorsteher:	Kapitän K. Koldewey	seit dem	1. Januar	1875.
Erster Assistent:	H. Eylert	= =	1. April	1880.
Assistent und Hülfsarbeiter:	A. Lauenstein	= =	1. April	1878.

Abtheilung III.

Vorsteher:	Dr. J. van Bebber	seit dem	1. April	1879.
	bis dahin Dr. W. Köppen (siehe oben Meteorologe).			
Erster Assistent:	Dr. A. Sprung	= =	1. Novbr.	1880.
Assistent und Hülfsarbeiter:	Kapitän C. Felberg	= =	1. März	1875.
desgl.	= E. Preller	= =	1. Novbr.	1880.
desgl.	P. v. Rentzell	= =	1. April	1881.
Telegraphist	C. von Amelunxen	= =	1. Juli	1876.

Abtheilung IV.

(Chronometer-Prüfungs-Institut.)

Vorsteher:	G. Rümker, Direktor der Sternwarte zu Hamburg,	seit dem	1. Januar	1876.
Assistent:	L. Ambronn	= =	1. Novbr.	1880.
Bote:	O. Schultz	= =	22. Juli	1877.

Ausser diesen Angestellten der Seewarte waren an der Zentral-Stelle noch beschäftigt:

Schiffskapitän Seemann zur Wahrnehmung der Agenturgeschäfte im Hamburger Hafen.

Zeitweise waren in der Zentral-Stelle gegen Entschädigung thätig: Der Zeichner Fehse, der Telegraphist Höver und Fr. Törcks.

Während des Jahres 1881 gingen in dem Personale der Zentral-Stelle folgende Veränderungen vor:

Der bisher auf Privatkosten beschäftigte Kapitän-Lieutenant der Seewehr v. Rentzell für meteorologische Berichte und Mittheilungen im Interesse der Presse und von Privaten wurde vom 1. April 1881 ab als Hülfsarbeiter angestellt.

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen:

1) Neufahrwasser: Hauptagentur Vorsteher Obersteuermann a. D. Lothes, vom Beginne an.
2) Swinemünde: Hauptagentur Vorsteher Kapitän Willert, vom 1. Oktober 1880 an.
3) Bremerhaven: Hauptagentur Vorsteher Kapitän Gutkese, vom 1. September 1875 an.
4) Memel: Lootsen-Kommandeur Krueger, vom 1. Mai 1877 an.
5) Pillau: Navigationslehrer Ruebsamen, vom 1. April 1880 an.
6) Stettin: unbesetzt.
7) Stralsund: Navigationslehrer Erich, nur bis 1. April 1881.
8) Barth: Navigationslehrer Skalweit, vom 1. Oktober 1879 ab, bis dahin Navigationslehrer Erich.
9) Wustrow: Navigationslehrer Brandes und Reimer, vom 20. November 1880 ab.
10) Rostock: Navigations-Schul-Direktor Dr. Wiese, vom 27. August 1877 ab.
11) Lübeck: Navigationslehrer Thiel, vom 1. Januar 1876 ab.
12) Apenrade: Navigationslehrer Ebsen, nur bis 1. April 1881.
13) Flensburg: Navigationslehrer Pheiffer, vom Beginne an.
14) Brake: Hafenmeister Zedelius, vom Beginne an.
15) Elsfleth: Navigations-Schul-Direktor Dr. Behrmann, vom Beginne an.
16) Leer: Navigationslehrer Wendtlandt, nur bis 1. April 1881.
17) Papenburg: Navigations-Vorschullehrer Borgmann, nur bis 1. April 1881.
18) Emden: Navigationslehrer Kruse, vom Beginne an.

Digitized by Google

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte.

19) Memel: Lehrer Elwenspök, seit dem 1. Mai 1877.
20) Neufahrwasser: Mit der Hauptagentur vereinigt. (Siehe unter *b* 1).
21) Swinemünde: Mit der Hauptagentur vereinigt. (Siehe unter *b* 2).
22) Wustrow: Mit der Agentur seit dem 1. Juli 1878 vereinigt (siehe unter *b* 9).
23) Warnemünde: Lootsen-Kommandeur Jantzen. Bis zum 1. Juli 1878 Normal-Beobachtungs-Station, seitdem Ergänzungs-Station und Signalstelle.
24) Kiel: Direktion der Königlichen Sternwarte zu Kiel.
25) Flensburg: Ergänzungs-Station vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 13).
26) Keitum auf Sylt: Schiffskapitän Chr. Lorenzen, seit Beginn.
27) Kuxhaven: Ergänzungs-Station, Hafenmeister Polack, seit Beginn.
28) Wilhelmshaven: Professor Dr. Börgen, Vorstand des Kaiserlichen Observatoriums, seit dem 1. Januar 1876.
29) Borkum: Dr. med. Schmidt, seit Beginn.

d) Personal der Signalstellen der Seewarte.

30) Memel: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 4).
31) Brüsterort: Oberfeuerwärter Klang und Wärter Senkpohl, seit Beginn.
32) Pillau: Lootsen-Kommandeur Claassen, seit Beginn.
33) Neufahrwasser: Vereinigt mit der Hauptagentur (siehe *b* 1).
34) Hela: Leuchtfeuerwärter Kamrath, seit 1. März 1880.
35) Rixhöft: Oberfeuerwärter Gruebner, seit dem 1. Juni 1877.
36) Leba: Strandvoigt Pardeike, seit 1. Oktober 1879.
37) Stolpmünde: Oberlootse Domcke, seit Beginn.
38) Rügenwaldermünde: Seelootse Brandhoff, seit Beginn.
39) Kolbergermünde: Oberlootse Diesner, seit Beginn.
40) Swinemünde: Mit der Hauptagentur vereinigt (siehe *b* 2).
41) Ahlbeck: Fischhändler Maltzahn, seit Beginn.
42) Thiessow: Lootsen-Kommandeur Müller, seit Beginn.
43) Arkona: Leuchtthurmwärter Schilling, seit Beginn.
44) Wittower Posthaus: Oberlootse Krull, seit Beginn.
45) Darsserort: Leuchtthurmwärter Fabritz und Resch, seit Beginn.
46) Warnemünde: Vereinigt mit der Ergänzungs-Station (siehe *c* 23).
47) Wismar: Hafenmeister Ehlers, seit Beginn.
48) Travemünde: Schiffsmakler Agent Gosselmann, seit Beginn.
49) Marienleuchte: Feuermeister Schwennen, seit Beginn.
50) Friedrichsort: Kantor Matz, seit Beginn.
51) Schleimünde: Leuchtthurmwärter Lischke, seit Beginn.
52) Aarösund: Leuchtfeuer-Aufseher Wege, seit dem 1. Dezember 1879.
53) Flensburg: Vereinigt mit der Agentur (siehe *b* 13).
54) Keitum auf Sylt: Vereinigt mit der Normal-Beobachtungs-Station (siehe *c* 26).
55) Tönning: Schiffsmakler Zerssen & Cie., seit 1. November 1878.
56) Altona: Hafenmeister Teschner, seit Beginn.
57) Hamburg: Mit der Zentral-Stelle vereinigt.
58) Brunshausen: Schiffsprovianteur Riebe, seit Beginn.
59) Glückstadt: Schleusenmeister Hesterberg, seit 1. Oktober 1880.
60) Kuxhaven: Mit der Ergänzungs-Station vereinigt (siehe *c* 27).
61) Geestemünde: Hafenmeister v. Bülow, seit 4. Februar 1877.
62) Bremerhaven: Bauschreiber Voges, seit 1. November 1880.
63) Brake: Mit der Agentur vereinigt (siehe *b* 14).
64) Weserleuchtthurm: Die Leuchtthurmwärter, seit Beginn.
65) Wilhelmshaven: Schleusenmeister-Gehülfe Scheibler, seit Beginn.

Digitized by Google

66) Wangerooge: Leuchtthurmwärter Popken, seit Beginn.
67) Karolinensiel: Grenzaufseher Freytag, seit 1. Mai 1878.
68) Norderney: Grenzaufseher Schomburg, seit Beginn.
69) Borkum: Mit der Normal-Beobachtungs-Station vereinigt (siehe *c* 29).
70) Nesserland-Emden: Schleusenmeister Groenewoldt, seit 1. Juni 1877.

e) Die Mitarbeiter und Korrespondenten der Deutschen Seewarte im Binnenlande.

Die Direktion theilt auch wiederum an dieser Stelle die Namen derjenigen Herren und Institute, welche sie durch ihre vollkommen gratis und freiwillig gewährten meteorologischen Mittheilungen und Berichte auf das Nachdrücklichste auch während des Jahres 1881 unterstützten, in alphabetischer Ordnung mit:

Arndt, Professor, Berlin; Assmann, Dr., Magdeburg; Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam; von Bezold, Professor, München; Begemann, Professor, Hannover; Buttel, Dr., Segeberg in Holstein; Cunerth, Dr., Thorn; Dippe, Geh. Rath, Schwerin; Eberle, Gymnasiallehrer, Altkirch i. E.; Feldkirchner, Dr., München; Galle, Professor, Breslau; Gruber, Dr., Budapest; Hoh, Professor, Bamberg; Klages, Lehrer, Braunschweig; König, Professor und Direktor in Münster; Lang, Dr., München; Leppig, Astronom, Leipzig; Möhl, Professor, Kassel; Müller, Dr. und Oberstabsarzt, Wesel; Piro, Oberlehrer, Trier; Richter, Kaplan, Ebersdorf; Römer, Konservator, Wiesbaden; v. Schoder, Professor, Stuttgart; Schüler, Rektor, Weissenburg; Sohnke, Professor, Karlsruhe; Sternwarte, Strassburg i. E.; Stohlmann, Sanitäts-Rath, Gütersloh; Wilhelm, Obertelegraphist, Friedrichshafen; Wildermann, Dr., Diedenhofen; Winter und Nipeillier, Professoren, Kaiserslautern.

f) Die Mitarbeiter der Seewarte zur See.

Was in dem Jahres-Berichte III (1880) von den Mitarbeitern der Seewarte zur See gesagt worden ist, kann hier nur abermals ausgesprochen werden:

Die Betheiligung der Seeleute an den Arbeiten des Institutes nahm stetig zu, in Folge dessen die Zahl der Mitarbeiter auch während dieses Jahres in stetigem Wachsen begriffen war. Es findet das Gesagte ganz besonders auch auf die Betheiligung deutscher Dampfer- und Segelschiffs-Kapitäne an den Arbeiten zu Gunsten der Pflege der Deviations-Lehre sowohl für den praktischen Gebrauch, als auch für die Entwickelung der theoretischen Erkenntniss des Zusammenhanges der einzelnen diesbezüglichen Erscheinungen Anwendung. Wir werden in den Spezial-Berichten der Abtheilungen I und II das hier Angeführte an der Hand der Thatsachen zu erweisen haben, weshalb an dieser Stelle nicht näher darauf eingegangen wird.

Wegen der steten Veränderungen, die hinsichtlich der Reihe der Mitarbeiter der Seewarte zur See, gerade in Folge der raschen Zunahme der Betheiligung während 1881 vor sich gingen, wird davon Abstand genommen, eine Liste der Mitarbeiter hier anzuführen. Wir verweisen auf die zuletzt i. J. 1879 veröffentlichte Liste (Jahres-Bericht II, Seite 20), indem wir Das wiederholen, was auch schon in früheren Berichten gesagt ist, nämlich, dass erst nach einigen Jahren wieder eine solche Liste Aufnahme in den Berichten finden wird, welche alsdann auch alle Namen der seit 1879 bei den Arbeiten der Seewarte betheiligten Mitarbeiter enthalten wird.

V. Allgemeines

über die Verwaltung, die Registratur und das Kassenwesen der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen.

a) Verwaltung und Registratur.

Es wurde bereits in den, diesem Berichte vorangeschickten allgemeinen Worten darauf hingewiesen, dass die an und für sich sehr angestrengte Thätigkeit, welche in Folge des ungenügenden Personales dem Verwaltungszweige des Instituts zufiel, sich in dem Geschäftsjahre 1881 noch ganz erheblich steigerte. Wohl ist es hier am Orte, darauf aufmerksam zu machen, dass die mit der Fertigstellung des Baues verknüpften Mehrarbeiten, sowie namentlich auch alles Das, was wegen der besonderen Feierlichkeiten bei

Digitized by Google

der Einweihung geordnet werden musste, das Personal der Registratur und Verwaltung und hier insonderheit Herrn C. Koch ausserordentlich in Anspruch nahm. Allerdings ist es kaum möglich, sich ein Bild von dem Umfange der Anstrengungen zu machen, welche solche Gelegenheiten, wie die berührte, in ihrem Gefolge führen, allein auch schon die einfache Erwägung, dass die Thätigkeit der Verwaltung der Seewarte seit dem Beginne eine stetig sich steigernde war, so dass zeitweise die Erledigung dringender Geschäfte erheblich verschoben werden musste, genügt an und für sich, den Beweis zu erbringen für die so eben ausgesprochene Behauptung. Ganz abgesehen von der sich im Allgemeinen vermehrenden Verwaltungs-Thätigkeit verursachte schon die beträchtliche Erhöhung der Publikations-Thätigkeit des Instituts und die damit eng verknüpfte, durch die Versendung der Veröffentlichungen vermehrte Arbeit der Registratur, dass zeitweise Stockungen im Austausch-Verkehre mit anderen Instituten durchaus nicht zu vermeiden waren. Um nur Etwas zu erwähnen, mag aufgeführt werden, dass die Zahl der im Austausch stehenden Institute sich auf 99 für das Ausland und 188 für das Inland bezifferte. Die Monatliche Uebersicht der Witterung, die ja, wie der Titel besagt, allmonatlich zur Versendung kommt, mag in Verbindung mit den vorhin hier angeführten Zahlen, als Maassstab dienen für den Austausch, für die lediglich mechanische Arbeit der Verpackung und Versendung.

Die Nummer des Haupt-Journales ohne die Eingänge von Beobachtungs-Material, welche schon seit Jahren getrennt gehalten wurden, stieg auf 3990, gegen 3640 im Vorjahre. Von diesen Journal-Nummern fielen 1582 der Verwaltung zur Bearbeitung zu. Es ist einleuchtend, dass eine solche erhebliche Erhöhung der Thätigkeit der Verwaltung ohne Vermehrung des Personales nicht eintreten konnte, ohne sich äussernde Unzuträglichkeiten. Der Kassen-Verkehr war im Jahre 1881, gegen das Vorjahr, wiederum in die Höhe gegangen. Es fanden 747 Ausgabe- und 350 Einnahme-Buchungen statt, gegen 654 Ausgabe- und 290 Einnahme-Buchungen im Jahre 1880. Die Einnahme-Buchungen setzten sich auch in diesem Jahre grösstentheils aus Einnahmen für Prüfung von Instrumenten zusammen. In welchem Maasse die Inanspruchnahme der Seewarte auf dem Gebiete der Instrumenten-Prüfung zunahm, wird aus Abschnitt VIII. zu entnehmen sein.

Es ist hier die Stelle zu konstatiren, dass auch in diesem Jahre, wie in der That schon seit dem Jahre 1878, die Verrechnung der telegraphischen Gebühren, welche aus der Versendung von Wetter-Prognosen an die Zeitungen in dem Gebiete des Deutschen Reichspostwesens, Königreich Sachsen ausgenommen, erwuchsen, die Verwaltung und das Rechnungswesen der Seewarte in einem solchen Maasse belasteten, dass für die Verrechnung eines Monates ein geübter Beamter 6 bis 8 Tage in Anspruch genommen war. Dass unter so bewandten Umständen, und an und für sich überbürdet mit den ausser-gewöhnlichen Arbeiten, die der Bau und die Beziehung des Institutes veranlassten, Rückstände der Verwaltung- und der Rechnungslegung eintreten mussten, bedarf eigentlich nicht einmal der näheren Begründung.

Die alljährliche Bestands-Revision seitens der Kaiserlichen Intendantur der Marine-Station der Nordsee fand wegen der Uebersiedelung des Instituts aus den bisherigen, im Seemannshause innegehabten Räumen nach dem neuen Dienst-Gebäude im Berichtsjahre nicht statt, sondern wurde später, jedoch noch im Etatsjahre abgehalten. Die alljährliche unvermuthete Kassen-Revision wurde in der Zeit vom 28. bis 31. Dezember 1881 durch den Marine-Intendantur-Referendar Haarde vorgenommen.

Von der Revision der Hauptagenturen seitens der Verwaltungs-Beamten der Seewarte musste auch in diesem Jahre wegen anderweiter Inanspruchnahme derselben abgesehen werden.

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken.

Die Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken wurde im Laufe des Jahres 1881, ausser von dem Direktor, von einzelnen Beamten der verschiedenen Abtheilungen ausgeführt.

Es wurden besucht die Nebenstellen in Swinemünde, Thiessow, Arkona, Darsserort, Wustrow, Rostock, Marienleuchte, Travemünde, Wismar, Lübeck, Kiel, Schleimünde, Aarösund, Friedrichsort, Glückstadt, Tönning, Kuxhaven, Geestemünde, Bremerhaven, Brake, Elsfleth, Wilhelmshaven und Emden.

Digitized by Google

VI. Die Bibliothek und Kartensammlung.

Wenn in den früheren Jahres-Berichten stets über die unzureichenden Räumlichkeiten der Bibliothek Klage geführt werden musste, so gereicht es zur besonderen Freude und Genugthuung, am Schlusse dieses Berichts-Jahres hervorheben zu können, dass der Zustand der Bibliothek, nachdem dieselbe in den Tagen vom 14. bis 20. Oktober in das Dienst-Gebäude der Seewarte übergeführt, sich in räumlicher Beziehung in günstigster Weise geändert hatte. Wir werden später erst in der Lage sein (Ende 1883), über die vollkommene Eintheilung und Einrichtung der Bibliothek berichten zu können, auch wird bei der Beschreibung des Dienst-Gebäudes und dessen Einrichtung Gelegenheit gegeben sein, über die Bücherschränke und deren Anordnung u. s. w. zu sprechen. Hier sei nur so viel gesagt, dass es nicht rathsam erschien, die Bücher sofort in diese Schränke einzuordnen, vielmehr glaubte man zunächst die Räumlichkeiten vollkommen austrocknen lassen zu müssen, weshalb, um die freie Zirkulation der Luft nicht zu stören, das Unterbringen der werthvollen Werke auf provisorisch im Bibliotheksaale errichteten Tischen angeordnet wurde. Die Aufstellung auf diesen Tischen war eine solche, dass der Gebrauch der Bibliothek möglich war. Wenn auch dieser Zustand, wie jede provisorische Anordnung ähnlicher Art, manche Unannehmlichkeiten mit sich führte, so hat sich dieselbe doch insoferne reichlich gelohnt, als sich in der Folge ergab, dass das Unterbringen der werthvollen Bücher-Sammlung in den neuen, damals nicht ganz trockenen Diensträumen keinerlei Nachtheile für dieselbe brachte.

Die Räume, über welche die Bibliothek im neuen Dienst-Gebäude verfügt, bestehen aus drei neben einander liegenden und durch Thüren verbundenen Zimmern, nämlich aus einem Lesezimmer, einem grösseren Zimmer, welches zugleich als Arbeits-Zimmer für den Bibliothekar dient, und einem grösseren Saale. Dieser Saal und das vorher erwähnte Zimmer sind mit festen Repositorien versehen, an welchen in etwa halber Zimmerhöhe sich eine Gallerie befindet. Der Zugang zu der letzteren wird durch kleine in den Ecken angebrachte Wendeltreppen ermöglicht.

Es muss hier hervorgehoben werden, dass die gesammte Bibliothek vor dem Transporte in die neuen Diensträume von dem Direktor in Person unter Assistenz des Bibliothekars durchaus revidirt und vollständig den Katalogen entsprechend vorhanden befunden wurde. Es geschah dies in den Monaten September und theilweise Oktober. Ausser dieser Revision sollte seitens der Intendantur der Marine-Station der Nordsee noch eine Revision vorgenommen werden und beeinflussten die dafür erforderlichen Vor-Arbeiten die Einordnung nicht vortheilhaft, was um so mehr zu bedauern, als die Revision im Berichts-Jahre nicht statthatte.

Die damals in Aussicht genommenen und im Laufe der Zeit durchzuführenden Bibliothek-Arbeiten waren die folgenden:

1) Die Zettelung und Inventarisirung der Dove'schen Bibliothek, soweit diese Arbeit noch auszuführen ist.
2) Berichtigen der älteren Inventarien, soweit dies noch nicht stattgefunden hat.
3) Die vollständige Katalogisirung des Inhaltes der zahlreichen Sammelbände (Bände, welche Brochüren, Abhandlungen u. s. w. verschiedener Autoren enthalten). Es schien ausserordentlich wichtig, ein genaues Verzeichniss des Inhaltes dieser werthvollen Sammlung herzustellen, was allerdings eine erhebliche Arbeit bedeutete. Die Zahl der auf diese Weise zu katalogisirenden Schriften beträgt zwischen 6 und 7000 einzelne Nummern, von welchen ein vollkommener Literatur-Nachweis zu geben war. Es wurde dieser Nachweis von den Herren Dr. R. Kleemann und Friedrich Törcks unter der Leitung des Direktors in den letzten Monaten des Berichts-Jahres in Angriff genommen.

Ueber die sonstige Thätigkeit, welche auf die Einordnung und die Katalogisirung der Bibliothek Bezug hat, kann zweckmässiger Weise erst in den Jahres-Berichten 1882 und 1883 Rechenschaft abgelegt werden.

Die Vermehrung der Bibliothek und Kartensammlung im Berichts-Jahre ist eine recht ansehnliche gewesen; viele der geschenkten Bücher und Karten sind der Bibliothek von den Ausstellern der in den Räumen der Seewarte stattgefundenen Ausstellung maritimer Gegenstände zugewandt worden. Der Gesammt-Zuwachs während des Berichts-Jahres beträgt 1015 Nummern gegen 679 des Vorjahres. Davon entfallen 962 Nummern auf die Büchersammlung und 53 Nummern auf die Kartensammlung. Die Geschenke an

Digitized by Google

Schriften stellen darin die Gesammtzahl von 624, die der Karten von 40 Nummern dar, letztere mit 65 einzelnen Exemplaren. Das im Anhange zu diesem Jahres-Berichte gegebene Verzeichniss aller, der Bibliothek der Seewarte gemachten Geschenke giebt, wie früher, über alle Einzelheiten derselben näheren Aufschluss. Die Direktion ersucht, dieses Verzeichniss gleichzeitig als summarische Empfangs-Bescheinigung mit ihrem vorzüglichsten Danke für die reichlichen Geschenke hinnehmen zu wollen.

Von den Geschenken werden hier besonders die nachfolgenden namhaft gemacht:

1. Groves (engl. Kauffahrtei-Schiffskapitän), Zeichnungen und Beschreibung zweier Wasserhosen im Jahre 1829 und 1832. 4 Blatt Zeichnungen mit handschriftlichen Bemerkungen.
   Ein Geschenk von dem Direktor der Seewarte.
2. Dollfuss-Ausset, Matériaux pour l'étude des glaciers. Tome I—VIII, 1 vol. supplémentaire 1870, et un atlas chromolith. de 40 planches.
   Ein Geschenk der Industrie-Gesellschaft von Mülhausen i. Els. Durch die Herren Ch. Grad und Zweifel in Mülhausen.
3. Fünf Journale, geführt auf den Königlichen Seehandlungs-Schiffen „Elisabeth Louise“ und „Danzig“ in den Jahren 1840—1852.
   Ein Geschenk der General-Direktion der Seehandlungs-Societät in Berlin.
4. Sievers, M. J., Schatt Kaamer offte Konst der Stuyrlieden. 1. Theil eines Manuskriptes aus den Jahren 1748—1751.
   Ein Geschenk der Frau Wittwe Filby in Hamburg.
5. Nieuwe en beknapte Hand-Atlas, 1744.
6. Atlas Homannianus, 1762.
7. Historische Beschryving der Reizen. 1747—67. 21 Bände.
8. Douwes, C., Zeemanns-Tafeln.
9. Norie, J. N., Nautical tables.
   Geschenk des Herrn Hugo Michaelis in Amsterdam.
10. Gilbertus, G., De magnete magneticisque corporibus et de magno magnete tellure. London, 1600.
    Ein Geschenk des Herrn Architekt L. H. Philippi in Hamburg.
11. Zee-Atlas ofte Water-Werelt, 1675.
    Ein Geschenk des Herrn Hafenmeister Vogler in Hamburg.
12. Bureau Veritas. Register der Handels-Marine aller Länder. 28 Bände.
    Ein Geschenk des Herrn A. von Bippen in Hamburg.
13. Duhamel du Monceau, Anfangsgründe der Schiffsbaukunst. Aus dem Französischen von C. G. D. Müller, Berlin, 1791.
    Ein Geschenk des Herrn Franz Hünten, Marinemaler, Hamburg.
14. Gietermaker, K. H., 'T vergulde licht der zeevaart ofte konst der stuurlieden.
15. Steenstra, P., Grond-bezingels der stuurmanskunst. 1779.
16. Murdoch Makenzie, Aanwyzing voer de zeelieden, doer de Orcadische Eylanden etc. Amsterdam.
    Geschenke des Herrn Lootsen-Kommandeur Gräfenhain in Emden.

Von den käuflichen Erwerbungen werden hier nur namhaft gemacht:

1. Annuaire du Bureau des Longitudes, von 1836 ab.
2. Kunstmann, eine Entdeckung Amerikas. Mit Atlas.
3. Zee-Atlas of Water-Waerelt 1666;

und namentlich

160 Bände und Schriften der Bibliothek des Professors Dr. Prestel aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, Nautik und Mathematik.

Die **Benutzung der Bibliothek und Kartensammlung** war eine fast eben so grosse, wie im Vorjahre; dasselbe ist von dem Lesezimmer zu berichten, welches von dem 24. Oktober ab in dem Dienst-Gebäude der Seewarte dem Besucher offen stand. Die in demselben vorhandenen und dem Besucher zur Verfügung stehenden Zeitschriften sind nahezu dieselben gewesen, wie jene, in dem Jahre 1880, Jahres-Bericht III, Seite 32—34 lit. A—F im Einzelnen aufgeführten, und mag auf jenes Verzeichniss hingewiesen werden, indem wir uns vorbehalten, in einem der nächsten Jahres-Berichte dasselbe zu ergänzen.

Digitized by Google

Die von der Seewarte gehaltenen Zeitschriften und Journale der **Uhrmacherkunst** gehen nach der Journalisirung in der Bibliothek sofort der Abtheilung IV, dem Chronometer-Institute der Seewarte, zu und werden dort zur Einsicht ausgelegt. So geschah es auch in diesem Jahre mit den nachfolgend aufgeführten Zeitschriften:

Deutsche Uhrmacher-Zeitung,
Allgemeines Journal der Uhrmacherkunst,
Revue chronométrique,
The Horological Journal,
Journal Suisse d'Horlogerie,
Bolletino mensile della Società Cronometrico-Mecanica.

Ausser diesen Zeitschriften finden die Besucher des Chronometer-Institutes auch einen sehr ansehnlichen Theil der Literatur vor, welche auf die Anfertigung von Chronometern, auf deren Untersuchung u. s. w. Bezug hat.

Aus der Verwaltung und dem Geschäftskreise der Bibliothek ist hier noch zu erwähnen, was schon bei Gelegenheit des Transportes der Bibliothek nach dem neuen Dienst-Gebäude hervorgehoben wurde, dass von dem Direktor in den Tagen vom 28. September bis zum 13. Oktober eine Revision der gesammten Bibliothek in der Weise vorgenommen wurde, dass jedes einzelne Buch zur Vorlage gelangte.

Indem die Direktion auf ihre in den früheren Jahres-Berichten ausgesprochene Bitte um Ueberlassung älterer Schriften der nautischen Literatur etc., hier an dieser Stelle nochmals Bezug nimmt, bittet sie, alle für das Institut zur Aufnahme in die Bibliothek bestimmten Werke, Karten etc., unter der Adresse:

An die **Direktion der Deutschen Seewarte in Hamburg**

gelangen zu lassen.

Das Verzeichniss der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1881 erhalten hat, findet sich in dem Anhange zu diesem Berichte. Seite I—XXII.

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie.

Stand der maritim-meteorologischen Arbeit an der Deutschen Seewarte.

Einleitende Bemerkungen. Die Thätigkeit der Abtheilung I im Jahre 1881 beschränkte sich im Allgemeinen auf eine Weiterführung der bereits in früheren Jahresberichten ausführlich besprochenen Arbeiten. Sie erfuhr nur insoferne eine Erweiterung, als sie sich, um den Anforderungen der Seeleute zu genügen, in erhöhtem Maasse praktischen Aufgaben zu widmen hatte.

Das Beobachtungs-Material. Der Eingang an meteorologischen Journalen im Jahre 1881 beziffert sich folgendermaassen:

Es wurden eingeliefert:

1) Vollständige meteorologische Journale von Segelschiffen 194, von Dampfern 52, zusammen von der Handelsmarine 246 Nummern, gegen beziehungsweise 196 und 30, d. i. 226 im Vorjahre. An Journalen der Kriegsmarine wurden 36 gegen 38 im Vorjahre eingeliefert.
2) Auszugs-Journale von Dampfern der Handelsmarine 188 Nummern, gegen 156 im Jahre 1880.

Digitized by Google

Das Beobachtungs-Material, welches diese Journale enthalten, ergiebt sich in runden Zahlen:

	Beobachtungszeit	Beobachtungs-Sätze
für die 246 vollständigen Journale der Handels-Marine..	zu 1164 Monaten	= 213,000
„ „ 36 „ „ „ Kriegs-Marine...	zu 153 „	= 28,000
„ „ 188 Auszugs-Journale.....	zu 167 „	= 10,200

Im Ganzen also repräsentiren die während des Jahres 1881 von der Seewarte gesammelten Beobachtungen die Summe von 1484 Monaten Beobachtungszeit = 251200 Beobachtungssätzen, gegen 1538 Monate zu 261700 Beobachtungssätzen im Vorjahre. Die scheinbare Abnahme, welche sich trotz der grösseren Anzahl der im Jahre 1881 eingegangenen Journale herausstellt, erklärt sich zum grössten Theile dadurch, dass in diesem Jahre bei der Berechnung des Inhaltes der Journale eine andere, etwas strengere Berechnungsweise zur Anwendung gelangte, wodurch ein unmittelbarer Vergleich nicht wohl möglich wird.

Die Meeresstriche, auf welchen das Material gesammelt wurde, ergeben sich in einem gedrängten Ueberblicke aus folgender Zusammenstellung:

Die 434 im Jahre 1881 eingelieferten Journale enthalten Beobachtungen:

aus dem Nordatlantischen Ozean.....	in 429	Fällen
„ „ Südatlantischen Ozean.....	in 166	„
„ „ Indischen Ozean.....	in 79	„
aus den ostasiatischen Gewässern (Sunda- und China-See u. s. w.)	in 52	„
aus dem südlichen Stillen Ozean.....	in 46	„
„ „ nördlichen Stillen Ozean.....	in 18	„

Betheiligung deutscher Seeleute an den meteorologischen Arbeiten der Seewarte. Die Anzahl der Handelsschiffe, an deren Bord die im Jahre 1881 eingelieferten vollständigen meteorologischen Journale geführt wurden, vertheilt sich auf die verschiedenen Rhederei-Bezirke der deutschen Küste in folgender Weise; es waren zu Hause gehörig:

auf der Weser.....	108	Schiffe,	welche	zusammen	152	Journale	mit	695.3	Monaten	lieferten;	
auf der Elbe.....	55	„	„	„	70	„	„	350	„	„	
an der Ostsee.....	17	„	„	„	21	„	„	104	„	„	
auf der Ems.....	1	„	„	„	1	„	„	5.3	„	„	
unter fremder Flagge.	2	„	„	„	2	„	„	9	„	„	

Eine Vergleichung dieser Zahlen mit den entsprechenden des vorigen Jahres ergiebt für den Weser-Bezirk eine Zunahme von 17 Schiffen, 31 Journalen und 130 Monaten Beobachtungszeit; für den Elb-Bezirk eine Zunahme von 2 Schiffen und 8 Journalen, dagegen eine Abnahme von 84 Monaten Beobachtungszeit, für die Ostsee eine Abnahme von 12 Schiffen, 14 Journalen und 59 Monaten, und für den Ems-Bezirk ebenfalls eine Abnahme von 3 Schiffen, 3 Journalen und 15 Monaten. Man wird wohl nicht fehlgehen, wenn man für diesen Unterschied im Verhalten der einzelnen Rhederei-Bezirke als Hauptgrund die Verschiedenheit der Rhederei-Verhältnisse selbst annimmt. Das regste Interesse für die Arbeiten auf dem Gebiete der maritimen Meteorologie zeigt sich dort, wo sich die Segelschiffs-Rhederei für die grosse Fahrt im blühendsten Zustande befindet. Prozentlich berechnet ergiebt sich der Beitrag zu dem vermittels vollständiger Journale im Jahre 1881 eingelieferten Beobachtungs-Materiale für die Weser-Schiffe zu 59%, die Elb-Schiffe zu 31%, die Ostsee-Schiffe zu 9% und die Schiffe von der Ems und unter fremder Flagge zusammen 1%.

Die eingelieferten 188 Auszugs-Journale wurden an Bord von 38 Dampfern geführt. Von diesen waren zu Hause gehörig:

in Bremen .	21	Dampfer,	welche	zusammen	116	Journale	mit	101	Monaten	lieferten,	
„ Hamburg	17	„	„	„	72	„	„	66	„	„	

Der Beitrag zu dem angeführten Beobachtungs-Materiale beziffert sich demnach für die Bremer Dampfer zu 60%, für die Hamburger Dampfer zu 40%.

Die Anzahl der ausgegebenen Journale. Die Anzahl der Journal-Hefte, welche im Jahre 1881 an Kapitäne zur Führung abgegeben wurden, umfasste 444 Nummern, welche sich auf die einzelnen Abgabestellen in folgender Weise vertheilen:

Digitized by Google

Zentralstelle.....	zu	Hamburg	208	Journale an	119	Schiffe,
Hauptagentur....	zu	Bremerhaven	152	„ „	109	„
„	„	Neufahrwasser	4	„ „	4	„
„	„	Swinemünde	2	„ „	1	„
Agentur II. Klasse	„	Elsfleth	5	„ „	2	„
„ „ „	„	Brake	2	„ „	1	„
„ „ „	„	Barth	1	„ „	1	„
Verschiedene Konsulate			70	„ „	43	„

Im Ganzen 444 Journale an 280 Schiffe.

Von den Agenturen II. Klasse zu Emden, Flensburg, Lübeck, Memel, Pillau, Rostock und Wustrow wurden in diesem Jahre Journale nicht ausgegeben.

Ausgabe von Journalen durch Vermittelung der Konsulate im Auslande. Aus obiger Zusammenstellung geht zur Genüge hervor, dass sich die Einrichtung der Ausgabe von Journalen durch Vermittelung der Konsulate im Auslande vollkommen bewährte, was in erster Linie dem Eifer, mit welchem sich die einzelnen Konsulate der Sache annahmen, zugeschrieben werden muss. Indem die Seewarte für das für die Sache der maritimen Meteorologie seitens dieser Behörden manifestirte Interesse hier öffentlich Dank sagt, gereicht es ihr zur Freude, noch folgende Zahlen anzuführen: An der Ausgabe von Journal-Heften der Deutschen Seewarte hat sich das Konsulat von Liverpool mit 28 Journalen an 14 Schiffe, das von Rotterdam mit 10 Journalen an 5 Schiffe, das von New-York mit 7 Journalen an 4 Schiffe betheiligt.

Da es für die Mitarbeiter der Seewarte zur See von Interesse ist, die vollständige Liste derjenigen Konsulate im Auslande, welche die Güte hatten, die Vermittlung der Abgabe meteorologischer Journale der Seewarte zu übernehmen, zu kennen, so mögen sie hier in alphabetischer Ordnung aufgeführt werden: Antwerpen, Bordeaux, Cardiff, Glasgow, Havre, Hongkong, Liverpool, London, Marseille, Melbourne, Montevideo, Newcastle, New-York, Port Louis (Mauritius), Rotterdam, San Francisco, St. Thomas, Shanghai, Singapore, Valparaiso.

Die Prüfung der eingehenden Journale auf die Zuverlässigkeit und Ausführlichkeit der darin enthaltenen Angaben wurde in der bereits früher dargelegten Weise fortgesetzt. Ebenso wurde stets für eine regelmässige Kontrole der Instrumente Sorge getragen und darauf geachtet, dass in jedem Journale die anzuwendenden Korrektionen vermerkt wurden, damit bei einer späteren Verwendung hinsichtlich dieses Punktes kein Zweifel entstehen könne. Durch die mehr und mehr sich ausbreitende Praxis der Journal-Führer, auch in der Nähe der Küsten und in Häfen gleichzeitig mit den Beobachtungen der daselbst befindlichen Landstationen Ablesungen am Barometer zu machen, wurde in Bezug auf dieses, Korrektions-Aenderungen am meisten ausgesetzte Instrument eine strenge Kontrole sehr erleichtert. Es bedarf wohl nicht erst einer besonderen Betonung, dass unerachtet dieser Kontrole immer das Hauptgewicht auf die Vergleichung mit den Normal-Instrumenten der Seewarte gelegt wurde.

Neben der Feststellung der Verwendbarkeit des Beobachtungs-Materiales und der anzubringenden Korrektionen wurde als ein Hauptzweck der Prüfung die Abstellung etwaiger Mängel in der Journalführung ins Auge gefasst. In einem jeden Falle, in welchem ein solcher Mangel zu Tage trat, suchte man denselben durch eine, direkt an den betreffenden Beobachter gerichtete mündliche oder briefliche Instruktion zu heben. Für diese Bestrebungen war es von wesentlichem Vortheile, dass durch den seit April des Berichts-Jahres angestellten Agenten der Seewarte für den Hamburger Hafen die in demselben befindlichen Schiffe regelmässig besucht und eine beständige Ueberwachung geübt werden konnte, damit die Instrumente zweckmässig aufgestellt waren und die Beobachtungen richtig gemacht wurden. Die Thätigkeit des Agenten, Kapitän Seemann, auf diesem Gebiete konnte um so weniger entbehrt werden, als auch während des Berichts-Jahres wieder eine beträchtliche Anzahl von Schiffskapitänen und Steuerleuten neu als Mitarbeiter der Seewarte eintraten.

Diesen unablässigen Bemühungen und der Gewissenhaftigkeit, mit welcher der grösste Theil der Mitarbeiter auf See die in manchen Fällen gewiss nicht leichten Pflichten zu erfüllen sucht, ist es zuzuschreiben, dass die Mängel der Beobachtungen, wie sie bei einer strengen Kritik durch die synoptischen Karten geübt, trotz der häufigen Veränderungen im Beobachtungs-Stabe mehr und mehr verschwinden. Um die Güte des zur Zeit bei der Abtheilung I. eingehenden Materials darzuthun, möge hier beispielsweise

Digitized by Google

angeführt werden, dass unter den 194 im Jahre 1881 eingelieferten Segelschiffs-Journalen 175 sind, in welchen die Barometer-Angaben der Prüfung zufolge als bis auf etwa ein Millimeter genau angesehen werden können. Nicht selten zeigen die gleichzeitigen Ablesungen auf nahe bei einander befindlichen Schiffen fast absolute Uebereinstimmung. Unter den 19 Journalen, welche keine, strengen Anforderungen genügende Beobachtungen enthalten, rühren noch 9 von Schiffen her, auf denen das Quecksilber-Barometer unbrauchbar geworden oder überhaupt keines vorhanden war. In 3 Fällen ergab sich als Ursache ein nicht ganz fehlerfreier Zustand des Instrumentes. In 2 Fällen waren die einzutragenden Korrektionen unbekannt, da sich seit Beginn der Journalführung noch keine Gelegenheit zur Vergleichung mit Normal-Instrumenten ergeben hatte. Nur in 5 Fällen konnte ein vermeidbarer Umstand als Fehlerquelle konstatirt werden und zwar bestand derselbe auch jetzt noch, gleichwie in früheren Jahren, fast immer in dem zu straffen Anspannen der zum Schutze des Barometers angebrachten Federn.

Die Anzahl der von der Seewarte an Kapitäne ausgeliehenen meteorologischen Instrumente betrug am Ende des Jahres 1881:

Quecksilber-Barometer	135,
Thermometer	455,
Aräometer	8.

Da die für die Beschaffung von Schiffsinstrumenten vorhandenen Mittel zum grössten Theile für den Ersatz von verloren gegangenen oder unbrauchbar gewordenen und die Reparatur von beschädigten Instrumenten verwendet werden mussten, so konnte die Vermehrung jener Anzahl gegen den vorjährigen Bestand nur eine geringe sein. Wie in früheren Jahren hat die Direktion auch in diesem den Gebrauch befolgt, vorzugsweise Segelschiffe mit Instrumenten auszurüsten, da für deren meist kleine Rhedereien die Anschaffung oftmals erheblich genug ins Gewicht fällt, um den sonst willigen Kapitän an der Führung des Journals zu verhindern. Dabei hat sie indessen das Heranziehen der Dampfer zum Beobachtungsdienste nicht aus dem Auge gelassen, um so weniger, als gerade in diesem Jahre die Dampfschiffs-Rhederei für die grosse Fahrt in Hamburg und Bremen einen beträchtlichen Aufschwung nahm. Die Direktion kann mit Befriedigung hervorheben, dass ihre Aufforderung an die Dampfschiffs-Rheder, die Journalführung an Bord ihrer Schiffe befürworten und für die Ausrüstung derselben mit zweckmässigen meteorologischen Instrumenten Sorge tragen zu wollen, seitens der meisten ein bereitwilliges Entgegenkommen gefunden hat.

Die Verwerthung des eingehenden Materials. Bei der Abfassung der Reiseberichte nach Segelschiffs-Journalen, welche auch in diesem Jahre regelmässig gegeben wurden, war man fortwährend sowohl auf die Vervollständigung der Reisechronik als auch auf die Vermehrung des belehrenden Inhalts bedacht. In Folge dessen erfuhr diese Arbeit eine abermalige beträchtliche Erweiterung. Es wurden im Ganzen Auszüge aus 184 Journalen gegeben (Eingänge vom 1. September 1880 bis ultimo August 1881). Diese enthalten auf 294 Druckseiten Text*) Berichte von

14	Ausreisen	von	Europa	nach	West-Afrika,
12	„	„	„	„	Süd- und Ost-Afrika,
13	„	„	„	„	der Bai von Bengalen,
24	„	„	„	„	Singapore und den Sunda-Inseln,
13	„	„	„	„	den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete,
14	„	„	„	„	Australien und Polynesien,
53	„	„	„	„	der Ostküste von Nord-Amerika im Norden von Kap Hatteras,
17	„	„	„	„	der Küste im Süden von Kap Hatteras und nach Westindien,
12	„	„	„	„	der Ostküste von Südamerika,
10	„	„	„	„	der Westküste von Südamerika,
6	„	„	„	„	„ „ „ Zentral- und Nordamerika; ferner von
12	Rückreisen	nach	Europa	von	der Westküste von Afrika,
5	„	„	„	„	Ostafrika,
20	„	„	„	„	der Bai von Bengalen,
14	„	„	„	„	Singapore und den Sunda-Inseln,
23	„	„	„	„	den Philippinen und China,

*) gegen 254 im Vorjahre.

Digitized by Google

16 Rückreisen nach Europa von Australien und Polynesien.
47 „ „ „ „ Nordamerika, Nord von Kap Hatteras,
21 „ „ „ „ „ Süd von Kap Hatteras und von Westindien,
3 „ „ „ „ der Ostküste von Südamerika,
5 „ „ „ „ „ Westküste „ „
9 „ „ „ „ „ „ von Zentral- und Nordamerika; ausserdem von
89 längeren Zwischenreisen auf verschiedenen Routen.

Selbstverständlich blieben die Reiseberichte auch bei ihrem jetzigen, im Vergleiche gegen frühere Jahrgänge sehr viel grösseren Inhalte in erster Linie praktischen Zwecken gewidmet. Neben der Belehrung für die Schiffsführer bieten sie in ihrer gegenwärtigen Form aber auch dem Gelehrten eine, vielleicht an keiner anderen Stelle in so ausgiebigem Maasse vorhandene Quelle der Auskunft über die wichtigsten atmosphärischen Vorgänge auf allen Meeresstrichen.

Wegen ihres grossen Umfanges konnten die Reise-Berichte auch in diesem Jahre in den „Annalen der Hydrographie etc.“, wo sie, wie erwähnt, regelmässig veröffentlicht werden, zum Theile keine Aufnahme finden, doch sind sie für den Zweck der hiernächst zu besprechenden Veröffentlichung vollzählig gedruckt worden.

Von dem ebenfalls zur regelmässigen Herausgabe bestimmten Werke „Der Pilote“, auf welches soeben hingewiesen wurde, ist der erste Band, dessen Inhalt bereits im vorigen Jahres-Berichte dargelegt worden ist, im Laufe des Jahres 1881 zur Vertheilung an die Mitarbeiter gelangt. Der zweite Band ist im Manuskript fertig gestellt. Derselbe enthält:

Erster Theil.

Einleitung.

Die Segelschiffsreisen auf den Hauptwegen des Atlantischen Ozeans. (Fortsetzung.)

1. Ueber das Projektiren einer Segelschiffsroute.
2. Segelschiffsreisen im Südatlantischen Ozean:
   a) Von der Linie nach dem ersten Meridian.
   b) vom ersten Meridian nach 80° O. L. .

Zweiter Theil.

Reise-Berichte nach den, von Anfang September 1879 bis Ende August 1880 eingegangenen Segelschiffs-Journalen.

Anhang.

1. Verzeichniss der im zweiten Theile berichteten Reisen, nach den Reiserouten und dem Datum des Reiseantritts geordnet.
2. Alphabetisches Verzeichniss der Schiffe, über deren Reisen Berichte gegeben worden sind. In dem nächstfolgenden dritten Bande, welcher sich bereits in der Bearbeitung befindet und hoffentlich ebenfalls noch im Laufe des Jahres 1882 zur Herausgabe gelangen kann, wird beabsichtigt, eine Besprechung der Reisen auf den Routen nach den Haupt-Verkehrs-Plätzen deutscher Schiffe im Indischen Ozeane, in Australien und Polynesien zu geben. Diese Routen bilden den Abschluss der, im zweiten Bande besprochenen Seewege.

Nach den ausführlichen Bemerkungen im vorigen Jahres-Berichte 1880, Seite 57 u. 58 wird es nicht nothwendig sein, den Zweck, welcher bei der Herausgabe des Werkes „Der Pilote“ ins Auge gefasst ist, des Näheren darzulegen. Es möge jedoch hervorgehoben werden, dass die mit der Bearbeitung jenes Werkes verbundene Diskussion der wirklich gemachten Reisen eine sehr nützliche, um nicht zu sagen nothwendige Vorarbeit für die von der Seewarte herauszugebenden Segel-Handbücher bildet. Erst durch Betrachtungen über den Einfluss, welchen die Witterungs- und Strömungs-Verhältnisse der verschiedenen Meeresstriche, durch welche die Route führt, auf die Förderung der Reise äussert, gelangt man zu einer klaren Einsicht in alle jene Umstände, worüber der Schiffsführer durch die Segel-Hanbücher belehrt zu werden wünscht; das Studium der Schwierigkeiten, welche es auf den verschiedenen Abschnitten des Weges zu überwinden gilt, befähigt zum Entwerfen allgemein gehaltener und für die verschiedenen Verhältnisse gültiger Segel-Anweisungen.

„Mittheilungen der Deutschen Seewarte.“ Hinsichtlich der, in den „Annalen der Hydrographie, etc.“ veröffentlichten Beiträge der Abtheilung I befolgte man auch in dem Jahre 1881 den Grundsatz, dass als solche in erster Linie die in den Journalen enthaltenen oder der Direktion brieflich eingesandten Berichte der Kapitäne über Reisen, Häfen und Ankerplätze, sowie über bemerkenswerthe atmosphärische Erscheinungen, zu geben seien.

Digitized by Google

Mittheilungen über das Wetter auf dem Nord-Atlantischen Ozeane. Diese Mittheilungen wurden in herkömmlicher Weise etwa 3 bis 4 Wochen nach Ablauf des Monats, auf den sie sich beziehen, in der „Weser-Zeitung“ und der „Hamburgische Börsenhalle“ und etwas später in der „Monatliche Uebersicht der Witterung“ zur Veröffentlichung gebracht. Da in Folge des lebhaften Dampfer-Verkehres im Jahre 1881 das für diese Mittheilungen verwendbare Material in reicherem Maasse einging als sonst, so war es möglich, dieselben vollständiger als früher zu geben. Auch erfuhren sie insoferne eine Erweiterung, als Bedacht darauf genommen wurde, Wind und Wetter im Zusammenhange mit der Luftdruck-Vertheilung zur Darstellung zu bringen, um auf diesem Wege eine richtige, den Lehren der neueren Meteorologie entsprechende Anschauungsweise in seemännischen Kreisen zu verbreiten. Das grössere Interesse an den atmosphärischen Vorgängen auf dem Ozeane, welches sich darin zeigt, dass jetzt häufiger, als sonst, Berichte von Schiffen über das Wetter auf See in den genannten Zeitungeu mitgetheilt werden, dürfte wohl zum Theile der fortgesetzten Veröffentlichung der hier besprochenen Mittheilungen zuzuschreiben sein.

Die synoptische Arbeit auf dem Nordatlantischen Ozeane angehend wurde die Zeichnung der Karten in derselben Weise, wie früher, fortgesetzt. Letztere kamen für die Lösung einzelner Fragen, insbesondere solcher von praktischem Interesse, wenn es sich z. B. darum handelte, die Ursachen der Unterschiedes in der Dauer gleichzeitiger Reisen festzustellen, häufig zur Verwendung; für den Zweck einer regelmässigen Veröffentlichung, wie in früheren Jahren, wurden sie indessen nicht mehr verwerthet. Die Gründe dafür ergeben sich aus dem vorigen Jahres-Berichte. (Jahres-Bericht III, Seite 59.)

Es dürfte sich sehr empfehlen, auf Grund der synoptischen Karten einen Jahrgang der nordatlantischen Schiffsreisen zu diskutiren. Dabei würde es freilich am besten sein, wenn auch die Karten selbst den Schiffsführern in die Hand gegeben werden könnten. Diese wären so einzurichten, dass es möglich werden würde, die Wege der Schiffe von einem Tage zum anderen zu verfolgen. Der Aufschluss über die thatsächlichen Verhältnisse, den die Seeleute dadurch gewinnen würden, müsste für die Schiffsführung unzweifelhaft von ausserordentlichem Nutzen sein. Dies gilt nicht allein für die Segelschiff-, sondern auch für die Dampfschifffahrt. Wie die häufigen Beschädigungen und langen Reisen der Dampfer im Nordatlantischen Ozeane in diesem Winter gezeigt haben, sind letztere nicht so unabhängig von Wind und Wetter, wie wohl von mancher Seite geglaubt wird; vielmehr dürfte es sich auch für sie, insbesondere auch für die mit geringerer Maschinenkraft ausgerüsteten Frachtdampfer in gar vielen Fällen empfehlen, vom kürzesten Wege abzuweichen und ihre Route der angetroffenen und richtig erkannten Wetterlage anzupassen. Der Beweis, dass auf diese Weise nicht nur Havarien hätten vermieden, sondern auch eine kürzere Reise hätte erzielt werden können, liesse sich an der Hand des Materiales der Seewarte leicht erbringen.

Aus besagten Gründen muss eine Veröffentlichung der synoptischen Karten als sehr wünschenswerth bezeichuet werden. Eine erhebliche Schwierigkeit hinsichtlich des meteorologischen Materiales für den offenen Ozean könnte sich, wollte die Deutsche Seewarte die Sache für sich in die Hände nehmen, nicht darbieten, soweit dieses Material nicht von den ausserhalb des gewöhnlichen Schiffsverkehres liegenden Meeresstrichen herrührt. Nach einer keinenfalls zu hohen Schätzung erhält die Seewarte gegenwärtig vom Nordatlantischen Ozeane für jeden Tag die Beobachtungen von durchschnittlich 50—55 Schiffen. (Siehe Jahres-Bericht III, Seite 59.) Es steht nur zu hoffen, dass der, von dem dänischen meteorologischen Institute und der Deutschen Seewarte schon seit Jahren geplanten Herausgabe synoptischer Karten für den Nordatlantischen Ozean keine unüberwindliche Schierigkeiten entgegenstehen, so dass in nicht ferner Zeit dieses, für den Seemann wichtige Hülfsmittel allgemein zugänglich gemacht werden kann. (Siehe Bericht über die Verhandlungen des zweiten Internationalen Meteorologen-Kongresses in Rom. Deutsch von Dr. Neumayer, Punkt 34, Seite 91.)

Hinsichtlich der meteorologischen Arbeit in den Eingradfeldern ist dem in früheren Jahres-Berichten (I, Seite 76 u. f., II, Seite 48, III, Seite 60) Bemerkten nur wenig hinzuzufügen. Das Quadrat 111 (30° bis 40° N. Br. und 20° bis 30° W. L.) wurde herausgegeben. Das Quadrat 110 (30° bis 40° N. Br. und 10° bis 20° W. L.) befindet sich im Drucke, und die Quadrate 148 (40° bis 50° N. Br. und 30° bis 40° W. L.) und 75 (20° bis 30° N. Br. und 20° bis 30° W. L.) sind in der Bearbeitung.

Segelanweisungen für spezielle Reisen wurden im Jahre 1881 90 ausgefertigt, gegen 65 im Vorjahre und 44 im Jahre 1879. Dieselben betrafen:

in 9 Fällen Reisen nach der Westküste von Afrika,
„ 2 „ „ „ „ Ostküste von Afrika,

Digitized by Google

in 4 Fällen Reisen nach der Bai von Bengalen,
„ 15 „ „ „ Singapore und den Sunda-Inseln,
„ 20 „ „ „ China, Japan und Wladiwostok,
„ 6 „ „ „ Australien und Polynesien,
„ 7 „ „ „ der Ostküste von Nordamerika und nach Westindien,
„ 7 „ „ „ der Ostküste von Südamerika,
„ 9 „ „ „ „ Westküste von Südamerika, und
„ 11 „ „ „ „ Westküste von Zentral- und Nordamerika.

In sehr vielen Fällen wurde eine Anweisung auch für die Rückreise gegeben. Von den Schiffen, welche damit auf Wunsch des Kapitäns versehen wurden, waren 55 an der Weser, 21 an der Elbe, 9 an der deutschen Ostseeküste und 2 im Emsbezirk zu Hause. Ferner waren darunter 1 englisches, 1 belgisches Schiff und ein Kriegsschiff.

Ebenso, wie früher, wurde auch in diesem Jahre an der Hand der eingehenden Journale immer eine Prüfung vorgenommen, ob die wirklich eingetretenen Wind- und Strömungs-Verhältnisse den bei der Ausfertigung der Segelanweisungen vorausgesetzten entsprochen, und die, hinsichtlich der Führung des Schiffes empfohlenen Maassregeln den erwünschten Erfolg gehabt hatten. Auf diese Weise wurden die Anweisungen stets auf dem Standpunkte der neuesten Erfahrungen gehalten. Insbesondere war man auch hier bemüht, die Schiffsführer zu einer richtigen Ausnutzung der gerade angetroffenen Wetterlage anzuleiten.

Aus den Berichten der Kapitäne an die Direktion und den Bemerkungen im Journale, sowie aus Vergleichungen gleichzeitiger Reisen lässt sich entnehmen, dass die Segelanweisungen den Schiffsführern in manchen Fällen nicht unerhebliche Dienste geleistet haben. Hierfür spricht auch die beständige Zunahme in der Anzahl der jährlich geforderten Anweisungen. Ueberhaupt kann Abtheilung I für ihre Bestrebungen, durch die Reise-Berichte, den Piloten und die Segelanweisungen auf die Abkürzung der Segelschiffs-Reisen hinzuwirken, mit Recht den Erfolg hervorheben, dass auf manchen Seewegen die Verhältnisse seitens der Kapitäne jetzt besser verstanden und die Routen zweckmässiger gewählt werden, wie früher. Man darf bei Beurtheilung der nach dieser Richtung erzielten Erfolge nie aus dem Auge lassen, dass es dabei heutzutage vor Allem darauf ankommt, dass die Lehren der neueren Meteorologie hinsichtlich der richtigen Auffassung der Wetterlage verstanden werden. Dies einmal erkannt, lässt sich auch bemessen, wie allmählich der Fortschritt auf diesem Gebiete errungen wird.

Sonstige Berichte und Gutachten. Ausser durch die erwähnten grösseren Arbeiten wurde die Thätigkeit der Abtheilung in erheblichem Maasse durch die Verwaltungs-Geschäfte und die Ausfertigung von Gutachten und Berichten in Anspruch genommen; beispielsweise wurden 35 Berichte für die Verhandlungen der Seeämter ausgefertigt. Im Ganzen fanden im Jahre 1881 827 dienstliche Sachen durch Abtheilung I ihre Erledigung.

Es wird zum Schlusse noch mit Bezug auf den Umfang der literarischen Thätigkeit der Abtheilung I auf Abschnitt XI dieses Jahres-Berichtes verwiesen.

Vollständige meteorologische Journale wurden eingeliefert:

1) von der Kaiserlichen Marine:

Anlage 1.

	Schiff	Kommandant	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	S.M.S. Bismarck	Korv.-Kapt. Deinhard ..	5	21 Mt. 12 Tage	Westküste von Südamerika und Südsee-Inseln.
2	= Comet	Kpt.-Lt. Freih. v. Erhardt	1	1 = 15 =	In der Ostsee.
3	= Cyclop.....	Kpt.-Lt. v. Schuckmann I.	6	21 = 4 =	In Ostasien.
4	= Hansa	Korv.-Kapt. Heusner....	5	27 = 4 =	Ost- u. Westküste v. Südamerika.
5	= Luise	Korv.-Kapt. Scheering...	5	23 = 17 =	Nach Ostasien.
6	= Medusa	Korv.-Kapt. Matthesen ..	3	16 = 29 =	Südamerika, Westindien und Nordamerika.
7	= Niobe	Kapt. z. See Ditmar ...	2	5 = 10 =	In der Ost- und Nordsee.
8	= Prinz Adalbert	Kapt. z. See Mac-Lean .	6	21 = 14 =	Um die Erde.
9	= Wolf.....	Korv.-Kapt. Becks.....	3	15 = 0 =	In Ostasien.

Digitized by Google

2) von der Handelsmarine:

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Albers, C. H.	S. Rossini	1	9 Mt. 26 Tage	Nach Ostasien.
2	Alberts, R. A.	= Olbers	2	5 = 23 =	= Nordamerika.
3	Andressen, H.	= Alice Rickmers	1	7 = 24 =	= Ostindien.
4	Bambach, W.	= Hermann	1	7 = 2 =	= Ostindien.
5	Bannau, J. H.	= Papa	1	8 = 13 =	= Ostasien.
6	Barber, J.	= Felix Mendelssohn	1	2 = 25 =	= Nordamerika.
7	Barends, H.	D. Albingia	1	0 = 25 =	= Westindien.
8	Bartels, J.	S. Jason	1	5 = 28 =	= Kapstadt und Australien.
9	Basson, V.	= Fulda	1	5 = 6 =	= San Francisco.
10	Beenke, H.	= Gemma	2	10 = 21 =	= Neuseeland u. West-Afrika.
11	Behrens, E. E.	= Felix	1	4 = 28 =	= Guayana.
12	Behring, N. J.	= Marie Louise	1	8 = 3 =	= Ostindien.
13	Bendrat, A.	= Betty	1	2 = 8 =	= dem La Plata.
14	Berdrow, Ph.	D. Hannover	1	1 = 22 =	= Brasilien.
15	Bette, A.	S. Lili	1	5 = 13 =	= Brasilien.
16	Block, E.	= Regulus	1	7 = 4 =	= Ostindien.
17	Boie, C. C. W.	D. Argentina	3	4 = 21 =	= Brasilien.
18	Bonnhorst, J.	S. Capella	1	9 = 0 =	= Ostindien.
19	Bornmüller, F.	D. Frisia	1	1 = 10 =	= Nordamerika.
20	Brandt, F. H. C.	S. Conrad Hinrich	1	7 = 26 =	= Australien u. Südsee-Inseln.
21	Brüggemann, L.	= Friedrich	2	6 = 2 =	= dem Golf von Mexiko.
22	Bruhns, W.	= Mathilde	2	5 = 9 =	= Westafrika.
23	Bruno, G.	= Hugo	1	7 = 9 =	= Ostindien.
24	Carlsen, C.	D. Ibis	2	5 = 26 =	= Westküste v. Südamerika.
25	Cassens, P.	S. Zeus	1	7 = 24 =	= Ostindien.
26	Cordes, H. D.	= Cleopatra	1	1 = 23 =	= Nordamerika.
27	Crantz, F. G.	= Plejaden	1	7 = 4 =	= Kapstadt u. Südsee-Inseln.
28	Christians, Ch.	= Emanuel	1	7 = 18 =	= den Südsee-Inseln.
29	Christoffers, H.	D. General Werder	1	1 = 26 =	= Brasilien.
30	Danielsen, B. H. W.	= Sakkarah	2	6 = 29 =	= Westküste von Südamerika.
31	Deetjen, L.	S. D. H. Wätjen	1	1 = 20 =	= Nordamerika.
32	Dierks, F.	= Goethe	1	13 = 16 =	= den Südsee-Inseln.
33	Duhme, P.	= Minerva	1	3 = 27 =	= Hongkong.
34	Dunckler, P.	= Gottlieb	2	7 = 25 =	= Westafrika.
35	Erichsen, F.	= Zanzibar	1	5 = 24 =	= Ostafrika.
36	Fischer, J.	= Henry	1	2 = 4 =	= Nordamerika.
37	Föh, F. C. J.	= Amanda und Elisabeth	2	15 = 4 =	= Ostafrika.
38	Förster, J.	= Bolten	1	8 = 8 =	= Ostindien.
39	Freesemann, A.	= Taube	1	1 = 5 =	= dem La Plata.
40	Fröhling. G.	= Suaheli	1	7 = 9 =	= Ostafrika.
41	Gennerich, J.	= Deike Rickmers	1	6 = 29 =	= Ostindien.
42	Gohrbandt, A.	= Alsen	1	5 = 22 =	= Nordamerika.
43	Gutsmuths, E.	= Charlotte	1	2 = 15 =	= Nordamerika.
44	Gräfing, H.	= Britannia	2	13 = 2 =	= San Francisco.
45	Hacké, J. E.	= Bodild	1	10 = 5 =	= Westküste von Mexiko.
46	Haesloop, C.	= A. C. de Freitas	1	3 = 1 =	= Neuseeland.
47	Haesloop, L.	= Henry	1	3 = 27 =	= Nordamerika.
48	Hagemann, A.	D. Graf Bismarck	4	8 = 10 =	= Brasilien und La Plata.
49	Hamelmann, F.	= America	2	3 = 24 =	= dem La Plata.
50	Hansen, H. C.	S. Europa	1	1 = 21 =	= Ostindien.
51	Hansi, E.	= Levuka	1	7 = 25 =	= Ostindien.
52	Haut, S.	= Otto	1	5 = 7 =	In europäischen Gewässern.
53	Heerma, J.	= Helene	1	2 = 16 =	Nach Neufundland und Canada.
54	Heinecke, H.	D. Berlin	4	7 = 1 =	= Brasilien.
55	Held, A.	S. Leonore	1	4 = 25 =	= Westafrika und Brasilien.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
56	Hellmers, H.	D. Amerika u. D. Baltimore.	2	3 Mt. 12 Tage	Nach Brasilien und dem La Plata.
57	Hellwege, E. H.	S. Patagonia	1	9 " 18 "	" Ostasien.
58	Hettmeyer, L.	" Richard	1	11 " 6 "	" Ostasien u. Südsee-Inseln.
59	Himbeck, F.	D. Hohenstaufen	4	7 " 7 "	" dem La Plata.
60	Hinsch, H.	S. Mikado	1	3 " 15 "	" Ostasien.
61	Höhs, F.	" Apoll	1	6 " 26 "	" Ostafrika.
62	Hohorst, M.	" Amelia	3	8 " 18 "	" Nordamerika.
63	Hollmann, B.	" Spica	1	7 " 14 "	" Ostindien.
64	v. Holten, J. G.	D. Valparaiso	1	1 " 12 "	" Brasilien.
65	Horstmann, D.	S. Josefa	1	11 " 19 "	" Ostasien.
66	Hupfer, C. G.	" Dorothea	1	7 " 4 "	" Ostindien.
67	Jaburg, B.	" Johanne Marie	2	5 " 22 "	" Nordamerika.
68	Jaburg, H.	" Asante	2	7 " 20 "	" Westafrika.
69	Jaeger, A.	D. Nürnberg	4	5 " 4 "	" dem Golf v. Mexiko, Nordamerika u. dem La Plata.
70	Jäger, J. C. H.	S. Carl Ritter	2	6 " 22 "	" Ostasien.
71	Jark, J. C.	" Constanze	1	6 " 2 "	" Ostindien.
72	Ihlder, J.	" Columbus	1	3 " 13 "	" Nordamerika.
73	Johannsen	" Herkules	1	3 " 3 "	" San Franzisco.
74	Johneleith, C. F.	" Martha	1	3 " 13 "	" Westküste v. Südamerika.
75	Jost, K.	" Barbarossa	1	9 " 4 "	" Ostasien.
76	Jülicher, A.	" Mozart	3	8 " 18 "	" Nordamerika.
77	Kampehl, O.	" Adolph	2	7 " 22 "	" Westafrika u. d. La Plata.
78	Keller, G.	" Fürst Bismarck	1	7 " 14 "	" Ostindien.
79	Kier, F.	D. Bahia	2	4 " 4 "	" dem La Plata.
80	Klugkist, F.	" Frankfurt	2	3 " 21 "	" d. La Plata u. d. Golf v. Mexiko.
81	Koch, U.	S. v. Roon	1	2 " 22 "	" Westindien.
82	Köhler, F.	" Terpsichore	1	3 " 0 "	" Nordamerika.
83	Kohlmann, A.	D. Frankfurt	1	3 " 2 "	" dem La Plata.
84	Koopmann, E. H.	S. Varuna	1	3 " 25 "	" d. Westküste v. Südamerika.
85	Koppelmann, P.	" Dione	1	9 " 2 "	" Australien.
86	Kort, R.	" Deutschland	1	7 " 29 "	" Ostindien
87	Krause, B.	" Maria Adelaide	2	7 " 26 "	" Nordamerika.
88	Krause, E.	" Joe Rauers	2	10 " 29 "	" Ostindien.
89	Küchenthal, B.	" Louisa & Augusta	1	5 " 5 "	" Nordamerika.
90	Kühlewein, W.	D. Frisia	1	2 " 17 "	" Nordameriha
91	Kühlken, J.	S. Constantia	2	6 " 26 "	" dem Golf v. Mexiko.
92	Kuhlmann, J.	" Niagara	1	9 " 22 "	" Ostindien.
93	Kunst, F.	" Canton	1	3 " 16 "	" Westafrika.
94	Lankenau, H.	" Diamant	1	4 " 7 "	" Nordamerika.
95	Lahmeyer, H.	" Alma	1	7 " 8 "	" Ostasien.
96	Lehmann, A.	" Samarang	1	1 " 7 "	" Nordamerika.
97	Leibauer, L.	" Adm. Prinz Adalbert	1	4 " 0 "	" dem Golf von Mexiko.
98	Le Moult, C. H.	" Hans	1	7 " 0 "	" d. Westküste v. Südamerika.
99	Leopold, A.	" Wega	1	9 " 0 "	" Ostasien.
100	Linz, K.	" Schiller	1	6 " 28 "	" Ostindien.
101	List, J. F.	" Undine	1	8 " 0 "	" Ostindien.
102	Löser, H. O.	" Seenymphe	1	3 " 24 "	" Westafrika.
103	Maass, H.	" Antoinette	1	3 " 16 "	" Nordamerika.
104	Maass, K.	" Karl	1	4 " 4 "	" Westafrika.
105	Mähl, C.	" Esmeralda	1	7 " 4 "	" Ostindien.
106	Martens, M.	" Paul Thormann	1	7 " 24 "	" Ostindien.
107	Meentzen, B.	" Julius	1	3 " 10 "	" dem Golf v. Mexiko.
108	Meier, C. H.	" Louise & Georgine	1	3 " 9 "	" Brasilien.
109	Meier, A.	D. Kronpr. Fr. Wilhelm	1	1 " 13 "	" dem Golf v. Mexiko.
110	Meyer, F.	S. Valparaiso	1	7 " 8 "	" d. Westküste v. Südamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
111	Meyer, H.	S. Agnes	1	7 Mt. 28 Tage	Nach d. Westk. v. Mittelamerika.
112	Meyer, J.	D. Frisia	1	2 " 10 "	" Nordamerika.
113	Meyer, R.	S. Deutschland	1	6 " 26 "	" Ostindien.
114	Michaelis, L.	" von der Heydt	1	3 " 28 "	" dem Golf von Mexiko.
115	Minssen, Th.	" Hedwig	2	6 " 2 "	" Nordamerika.
116	Mohrhusen, L.	" Lima	1	6 " 28 "	" Ostasien.
117	Mohrmann, A.	" Atalanta	1	7 " 18 "	" den Sandwich-Inseln.
118	Molsen, R.	" Urania	1	7 " 24 "	" Ostasien.
119	Neynaber, C.	" Oberon	1	6 " 26 "	" Ostindien.
120	Nichelson, J.	" Franz	1	3 " 6 "	" Westindien.
121	Niejahr, F.	" J. F. Pust	1	2 " 3 "	In europ. Gewässern.
122	Niejahr, R.	" Hermann Friedrich	2	5 " 23 "	Nach Nordamerika und in europ. Gewässern.
123	Nielsen, L.	" Cardenas	1	3 " 6 "	" Westafrika.
124	Niemann, E. J. F.	" Bernhard Carl	1	12 " 8 "	" Ostasien.
125	Nissen, H. W. B.	" Okeia	1	6 " 21 "	" Ostindien.
126	Nordt, G.	" Hebe	1	2 " 26 "	" Nordamerika.
127	Ohlsen, C.	" Iris	1	2 " 10 "	" der Magellan-Strasse.
128	Oltmann, C.	" Pacific	1	7 " 17 "	" d. Westk. v. S.- u. N.-Amerika
129	Oltmanns, F.	" Vorwärts	1	8 " 6 "	" Kapstadt u. d. Südsee-Inseln.
130	Ostermann, F.	" Hermann	1	7 " 28 "	" Ostasien.
131	Pein, C.	" Ella	1	8 " 16 "	" d. Westküste v. Südamerika.
132	Pieken, F.	" Frank Wilson	1	7 " 1 "	" Australien.
133	Plasse, G. O.	" Jessonda	1	9 " 18 "	" d. Westk. v. S.-u. N.-Amerika.
134	Pohle, C.	D. Braunschweig	3	6 " 10 "	" dem La Plata.
135	Probst jr., J. D.	S. George Washington	2	5 " 28 "	" Nordamerika.
136	Rabbe, H.	" Joseph Haydn	1	10 " 21 "	" Ostasien u. San Francisco.
137	Reentz, W.	" Willy Rickmers	1	7 " 22 "	" Ostindien.
138	Rehberg, B.	" van den Bergh	1	7 " 6 "	" Westindien.
139	Reinecke, G.	" Formica	1	2 " 12 "	" Westafrika.
140	Reinefarth, A.	" Cuba	1	2 " 13 "	" Nordamerika.
141	Reitzenstein, P.	" Salisbury	1	8 " 20 "	" Australien.
142	Ringe, C.	" Jupiter	1	10 " 26 "	" d. Westk. v. S.-u. N.-Amerika.
143	Ringk, R.	D. Habsburg	3	5 " 12 "	" Nordamerika u. La Plata.
144	Romberg, O.	S. Germania	1	9 " 4 "	" Ostindien.
145	Rosenau, J. H.	" Clara	1	2 " 3 "	" Nordamerika.
146	Samme, A.	" Arcturus	1	15 " 25 "	" Ostasien.
147	Schade, C.	" Saturnus	1	8 " 24 "	" Ostasien.
148	Schäffer, J.	" Wilhelmine	1	8 " 15 "	" Ostindien.
149	Scheibe, C.	" Oberbürgerm. v. Winter	2	6 " 12 "	" Nordamerika.
150	Schierloh, D.	" Border Chief	1	6 " 0 "	" Australien.
151	Schnatsmeyer, B.	" Canopus	1	9 " 0 "	" Ostasien.
152	Schneider W.	" von Berg	2	6 " 8 "	" Nordamerika.
153	Schönrogg, C.	" Mercur	1	9 " 26 "	" San Francisco.
154	Schröck, G.	" G. F. Haendel	1	2 " 15 "	" den Falkland-Inseln.
155	Schubert, H.	" Armin	1	5 " 24 "	" Ostindien.
156	Schütte, H.	" Blücher	2	5 " 5 "	" Nordamerika.
157	Schulze, A.	" Christine	2	3 " 10 "	" Nordamerika.
158	Schumacher, H.	" Auguste	1	7 " 22 "	" Ostindien.
159	Schumacher, H.	" Columbia	3	6 " 21 "	" Nordamerika.
160	Schween, R.	" Louisa & Augusta	1	2 " 5 "	" Nordamerika.
161	Schweers, G.	D. Theben	2	5 " 14 "	" d. Westk. v. Südamerika.
162	Seedorf, J.	S. Werra	1	4 " 17 "	" San Francisco.
163	Seidel, W.	D. Uarda	1	3 " 14 "	" d. Westk. v. Südamerika.
164	Siegmund, W.	" Memphis	2	7 " 19 "	" d. Westk. v. Südamerika.
165	Steenken, Johs.	S. Elena	2	5 " 6 "	" Nordamerika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
166	Steffens, H.	S. Livingstone	1	6 Mt. 28 Tage	Nach Ostasien.
167	Stege, W.	" Atlantic	1	3 " 23 "	" Ostafrika.
168	Stenzel, H.	" G. F. Muntz	1	9 " 10 "	" Ostasien.
169	Stricker, J.	" Elisabeth Rickmers	1	6 " 28 "	" Ostindien.
170	Stricker, L.	" Caroline	1	2 " 4 "	" Nordamerika.
171	Tasche, F.	" Moltke	1	9 " 8 "	" Ostindien.
172	Tebelmann, F.	" Savannah	1	6 " 6 "	" dem Golf von Mexiko.
173	Thielmaun, A. W.	" Godeffroy	1	11 " 12 "	" den Südsee-Inseln.
174	Thiemig, Chr.	" Melpomene	1	7 " 12 "	" Ostindien.
175	Ulderup, J. P.	" Friedrich	1	5 " 10 "	" Ostasien.
176	Vorsatz, W.	" F. H. Drews	1	9 " 12 "	" Ostasien.
177	Voss, P. A.	" Anna Thormann	2	6 " 2 "	" dem La Plata und dem Golf von Mexiko.
178	van der Vring, W.	" Johanne	1	7 " 26 "	" Ostindien.
179	Wähmann, F.	" Felix Mendelssohn	2	4 " 17 "	" Nordamerika.
180	von Wahl, H.	" Clara	1	2 " 0 "	" Nordamerika.
181	Warnken, L.	" Beethoven	1	10 " 4 "	" der Westküste v. Mexiko.
182	Warnken, Th.	" Hedwig	1	5 " 28 "	" d. Westküste v. Südamerika.
183	Wiegand, C.	D. Salier	1	1 " 20 "	" dem La Plata.
184	Wienefeld, F.	S. Marg. Gaiser	2	7 " 6 "	" Westafrika.
185	Wieting, K.	" Galatea	1	6 " 24 "	" Ostasien.
186	Wilder, P. C.	" Indra	1	9 " 10 "	" Ostindien.
187	Wilmsen, W.	" Wilhelm	1	2 " 17 "	" Nordamerika.
188	Wittneben, Th.	" Anna	1	8 " 25 "	" San Francisco.
189	Ziemann, A.	" General Brialmont	1	7 " 9 "	" d. Westküste v. Südamerika.

Auszugs-Journale wurden eingeliefert von:

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
1	Albers, A.	D. Silesia	10	7 Mt. 18 Tage	Nach Nordamerika.
2	Barends, H.	" Lotharingia	1	0 " 29 "	" Westindien.
3	Barre, J.	" Main	8	5 " 6 "	" Nordamerika.
4	Baur, H.	" Hermann	8	7 " 22 "	" Nordamerika.
5	Berdrow, Ph.	" Hannover	1	0 " 26 "	" Nordamerika.
6	Boie, C.	" Argentina	1	1 " 29 "	" dem La Plata.
7	Brandt, C. L.	" Herder	3	2 " 1 "	" Nordamerika.
8	Bruns, H.	" Weser	4	3 " 6 "	" Nordamerika.
9	Bussius, R.	" Donau	9	7 " 4 "	" Nordamerika.
10	Christoffers, H.	" General Werder	6	4 " 24 "	" Nordamerika.
11	Hebig, C.	" Wieland	7	5 " 4 "	" Nordamerika.
12	Heimbruch, O.	" Strassburg	6	7 " 18 "	" d. La Plata u. Nordamerika.
13	Hellmers, H.	" Baltimore	2	2 " 2 "	" Nordamerika.
14	Hesse, J.	" Mosel	5	3 " 18 "	" Nordamerika.
15	Hupfer, C.	" Carl Woermann	1	1 " 12 "	" Westindien.
16	Jüngst, Th.	" Köln	7	7 " 16 "	" Nordamerika.
17	Karlowa, R.	" Thuringia	4	3 " 23 "	" Westindien und Mexiko.
18	Kohlmann, A.	" Kronpr. Fr. Wilhelm	3	4 " 4 "	" d. La Plata u. Nordamerika.
19	Kopff, E	" Bavaria	4	4 " 1 "	" Westindien.
20	Kühlewein, W.	" Gellert	4	3 " 2 "	" Nordamerika.
21	Leist, Chr.	" Elbe	4	2 " 8 "	" Nordamerika.
22	Ludwig, C.	" Cimbria	7	5 " 10 "	" Nordamerika.
23	Melchertsen, J.	" Aline Woermann	3	6 " 11 "	" Westafrika.

Digitized by Google

	Kapitän	Schiff	Anzahl der eingelieferten Journale	Inhalt an Beobachtungszeit	Fahrten
24	Messtorff, J.	D. Borussia u. D. Albingia.	3	2 Mt. 29 Tage	Nach Westindien.
25	Meyer, G.	" Ohio und D. Weser	6	5 " 12 "	" Nordamerika.
26	Neynaber, H. A. F.	" Rhein	8	5 " 24 "	" Nordamerika.
27	Pezoldt, O.	" Saxonia	1	1 " 0 "	" Westindien.
28	Pfeiffer, F.	" Leipzig	7	6 " 2 "	" Nordamerika.
29	Pohle, C.	" Braunschweig	1	1 " 20 "	" dem Golf von Mexiko.
30	Ringk, R.	" Habsburg	4	3 " 2 "	" Nordamerika.
31	Sander, R.	" Hohenzollern	6	7 " 16 "	" d. La Plata u. Nordameriha.
32	Schwensen, H.	" Westphalia	8	6 " 17 "	" Nordamerika.
33	Tischbein, G.	" Herder	3	2 " 1 "	" Nordamerika.
34	Undütsch, C.	" Oder	8	5 " 18 "	" Nordamerika.
35	Vogelgesang, H.	" Holsatia	5	7 " 4 "	" Westindien.
36	Voss, B.	" Lessing	7	4 " 27 "	" Nordamerika.
37	Wiegand, C.	" Salier	6	4 " 14 "	" Nordamerika.
38	Willigerod, W.	" Neckar	6	4 " 5 "	" Nordamerika.
39	Winter, H.	" Rhein	1	0 " 22 "	" Nordamerika.

Die unter den Nummern 2, 5, 10, 13, 15, 18, 20, 29, 30 und 37 angeführten Kapitäne befinden sich auch in dem vorhergehenden Verzeichnisse.

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumentensammlung.

Wie es in der Natur der Sache begründet liegt, brachte die Uebersiedelung der Instrumente von dem alten nach dem neuen Dienst-Gebäude auch für die Abtheilung II eine Reihe von aussergewöhnlichen Arbeiten mit sich. Es galt vor Allem, vor dem Transporte der Instrumente, und hier in erster Linie der, für die Beobachtungen benutzten Barometer, gründliche Vergleiche auszuführen, damit man auf alle Fälle die Erhaltung des Normalstandes (der Korrektion gegen das von der Seewarte angenommene Normalmaass) für gewährleistet erachten konnte, und wurden zu diesem Zwecke die eingehendsten Vergleiche der in Frage kommenden Barometer ausgeführt. Diese Arbeit sowohl, wie auch die exakte Feststellung der barometrischen Differenz zwischen der Aufstellung des Barometers im neuen und jener im alten Dienst-Gebäude mittelst einer grossen Anzahl von, an beiden Orten ausgeführten korrespondirenden Barometer-Ablesungen fiel der Abtheilung II zu. Durch das Vermessungs-Bureau des Hamburgischen Staates wurde überdies in zuvorkommendster Weise die Höhen-Differenz beider Punkte durch ein, in den ersten Tagen des August ausgeführtes Präzisions-Nivellement ermittelt.

In den einleitenden Bemerkungen zu diesem Berichte wurde schon der maritimen Ausstellung und des Einflusses auf die Sammlungen des Institutes gedacht. Es wird am Schlusse dieses Kapitels auf die Erweiterung, welche dieselben im Laufe des Berichts-Jahres und namentlich durch Geschenke und Erwerbungen aus der Ausstellung selbst erfuhren, zurückgekommen werden. Begreiflicherweise ist die Thätigkeit der Abtheilung II auch in dieser Hinsicht eine erheblich gesteigerte zu nennen.

Wie schon in den früheren Berichten hervorgehoben, nahm die Zahl der zur Prüfung eingesandten Thermometer, namentlich solcher für ärztliche Zwecke, stetig zu, was insoferne auffällt, als die Direktion für die Vorbedingung zum Zulassen solcher Instrumente für die Prüfung sehr hohe Anforderungen stellte. Namentlich wurde ganz besonders Bedacht darauf genommen, dass Instrumente mit einer grösseren

Digitized by Google

Korrektion als 0.5° Celsius von vorne herein ausgeschlossen wurden. Es ist gewiss ein erfreuliches Zeichen für die Würdigung des Werthes solcher Prüfungen seitens des betreffenden Publikums, dass man sich, unerachtet erheblicher Erschwerungen nicht abschrecken liess, die Instrumente durch die Seewarte verifiziren und mit einem Atteste versehen zu lassen.

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente.

Ueber die Zahl der geprüften meteorologischen Instrumente giebt folgende Zusammenstellung einen Aufschluss.

Im Zeitraume vom 1. Januar bis zum 31. Dezember wurden folgende meteorologische Instrumente geprüft:

a. Barometer.

1) Stations-Barometer	3
2) Marine-Barometer	106
3) Aneroide	5
4) Mikro-Barometer (Wolf's Patent)	2
zusammen	116

gegen 173 im Jahre 1880. Die Abnahme erklärt sich dadurch, dass einerseits begreiflicherweise die Anschaffung neuer Barometer seitens der Seewarte mit dem grösser werdenden Bestande abnahm, andererseits die im Gebrauche befindlichen Barometer, welche gegenwärtig meistens schon mehrere Male gründlich geprüft sind, nunmehr nur in längeren Zwischenräumen zur Prüfung herangezogen werden.

Es mag hier besonders hervorgehoben werden, dass im Jahre 1881 eine Vergleichung der beiden Hauptbarometer der Seewarte mit einem Stations-Barometer des Königl. italienischen meteorologischen Instituts in Rom durch einen Beamten des genannten Institutes unter Mitwirkung der Abtheilung II ausgeführt wurde.

b. Thermometer.

1) Normal-Thermometer	6 (11) *)
2) Thermometer für meteorologische Zwecke und für Beobachtung des Oberflächen-Wassers zur See	308 (408)
3) Maximum- und Minimum-Thermometer	18 (38)
4) Thermometer zu ärztlichen Zwecken	625 (330)
in Summa	957 (787)

Die Abnahme bei den unter 1)—3) genannten Thermometern ist auf dieselbe Ursache zurückzuführen, die oben bei den Barometern bereits gekennzeichnet wurde.

Bei der grossen Anzahl der an Abtheilung II zur Prüfung gelangenden Thermometer, namentlich der ärztlichen, machte sich im Laufe des Berichts-Jahres immer mehr das Bedürfniss für eine verbesserte Prüfungs-Vorrichtung fühlbar. Für die Nullpunkts-Bestimmungen in frisch gefallenem Schnee können die vorhandenen Vorrichtungen als ausreichend bezeichnet werden. Es konnten derartige Bestimmungen an den sämmtlichen Normal-Thermometern indess, wegen der wenigen Schneefälle des Jahres 1881, nur an einem einzigen Tage vorgenommen werden. Mit Beziehung auf die Vergleichung von Thermometern bei den verschiedenen Temperaturen, in denen sie vorzugsweise gebraucht werden, lagen die Verhältnisse insoferne nicht sehr günstig, als eine zur korrekten Ermittelung der Korrektionen geeignete Vorrichtung nicht vorhanden war. Eine wesentliche Bedingung für eine solche Vorrichtung ist darin zu erkennen, dass dieselbe ermöglicht, die Temperatur des Wassers, in welcher die Vergleichung stattfindet, langsam und gleichmässig zu ändern, um ein etwaiges Zurückbleiben oder auch Voreilen bei Maximal-Thermometern konstatiren zu können. Es wurde denn auch im Laufe des Berichts-Jahres ein, wie man erwarten durfte, den nach Obigem zu stellenden Anforderungen entsprechender Apparat bei R. Fuess in Berlin bestellt, aber erst im Beginne des neuen Jahres 1882 bezogen.

Zur Bestimmung des Siedepunktes der Thermometer musste auch in diesem Jahre der Kochapparat eines Hypsometers benutzt werden, was übrigens nur als ein Aushülfe-Verfahren anzusehen ist. Da es

*) Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf die, im Vorjahre 1880 geprüften gleichnamigen Instrumente.

Digitized by Google

nämlich schwierig ist, bei dem Gebrauche dieses Apparates dem Quecksilber-Faden des Thermometers ausserhalb des siedenden Wasserdampfes wegen des Entweichens des Dampfes aus der oberen Oeffnung des Gefässes, durch welches das untere Ende des Thermometers in den Dampf eingesenkt wird, eine auch nur einigermaassen konstante Temperatur zu geben, so ist es kaum möglich, die Bestimmung des Siedepunktes mit der erforderlichen Sicherheit auszuführen. Die Ermittelung der genauen Korrektion, welche an die Ablesungen für die Abweichung der Temperatur des Fadens von der Siedehitze anzubringen ist, wird dadurch sehr erschwert und überdies höchst zeitraubend. Aus diesem Grunde muss die Anschaffung eines Siedepunkts-Apparates, welcher ermöglicht, das ganze Thermometer bis zum oberen Ende der Quecksilber-Säule in siedenden Wasserdampf einzutauchen, als ein baldmöglichst zu erfüllendes Desiderat bezeichnet werden.

Ausser den oben aufgeführten, im Jahre 1881 geprüften Barometern und Thermometern mussten wegen grober Fehler als zur Prüfung ungeeignet die folgenden Instrumente zurückgewiesen werden:

1 Normal-Barometer, 8 Marine-Barometer, 1 Aneroid, 10 ärztliche Thermometer und 21 Marine-Thermometer.

Die Beschaffung von Instrumenten belief sich im Jahre 1881 auf:

1 Barograph mit Laufgewicht nach Dr. Sprung, 3 Stations-Barometer, 15 Marine-Barometer, 120 Marine-Thermometer.

An Barometern waren Ende 1881 vorhanden:

8 Normal-Barometer nach Köppen,
2 Fortin'sche Barometer,
1 Normal-Gefäss-Barometer von Adie,
2 Heber-Barometer nach Fuess-Wild,
1 Normal-Heber-Barometer von Greiner,
25 Stations-Barometer,
143 Marine-Barometer,
51 Aneroid-Barometer.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass unter den hier angeführten Instrumenten auch alle jene inbegriffen sind, welche sich an den Beobachtungs-Stationen, Signalstellen und an Bord von Schiffen befinden.

2. Die Beschaffung und Prüfung astronomischer und magnetischer Instrumente.

Hinsichtlich des Verkehrs von Kapitänen und Mechanikern in der Abtheilung II zu Zwecken der Rathserholung und Besprechung über Konstruktion von Instrumenten etc. kann nur das wiederholt werden, was im Jahresberichte II, Seite 57, gesagt wurde. Es nahm dieser Verkehr auch während des Berichts-Jahres und unerachtet der mit dem Umzuge verknüpften Störungen stetig zu.

Nach den im Jahres-Berichte I dargelegten Normen und Methoden wurden im Jahre 1881 geprüft:

a. Sextanten und Oktanten	80	(gegen 124 im Vorjahre)
b. Kompasse	81	(„ 27 „ „)
c. Kompensations-Magnete	106	(„ 199 „ „)
zusammen	267	(gegen 350 im Vorjahre).

Ausser diesen Instrumenten wurde ein Prismenkreis zur Abstellung sofort hervortretender Mängel ohne eingehende Prüfung zurückgegeben, und 9 Sextanten, beziehungsweise Oktanten wurden, wegen zu grosser Fehler von der Prüfung zurückgewiesen.

Durch die Verlegung des Prüfungsortes für Sextanten und Oktanten nach dem neuen Dienst-Gebäude wurde es erforderlich, von demselben aus die der Prüfung zu Grunde liegenden Normal-Winkel neu zu bestimmen. Es wurden die dazu erforderlichen Messungen mit dem Universal-Instrumente der Hamburger Sternwarte von Ertel & Sohn in München in den Monaten Oktober und November 1881 ausgeführt. Die Einrichtungen zum Prüfen von Reflexions-Instrumenten in der Loggia des Südthurmes der Seewarte konnte trotz allen Drängens nicht vor Eintritt der Jahreszeit, während welcher in Hamburg die Luft nur an wenigen Tagen für Sextanten-Untersuchungen geeignet ist, fertiggestellt werden, woraus sich zur Genüge die Verminderung der Anzahl geprüfter Sextanten etc. erklärt. Aus demselben Grunde auch mussten 19 Sextanten

Digitized by Google

und Oktanten, die bei der Seewarte zur Prüfung eingelaufen waren, ungeprüft zurückgegeben werden, da eine passende Gelegenheit nicht abgewartet werden konnte.

Durch die Beschaffung eines Apparates für die Prüfung der Sextanten-Spiegel wurde einem längst gefühlten Bedürfnisse abgeholfen. Der betreffende Apparat wurde von dem Mechaniker des Instituts, Herrn Frank von Liechtenstein, angefertigt und entspricht im Allgemeinen in seinen wesentlichen Theilen dem von dem Mechaniker, Herrn Plath, zu ähnlichen Zwecken konstruirten. Da derselbe in der Abhandlung No. 4 „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrgang IV., 1881, von Herrn Eylert „Der Sextant", Seite 22 und 23 eingehend beschrieben ist, so kann kein Grund vorliegen, an dieser Stelle nochmals auf die Beschreibung der einzelnen Konstruktions-Theile dieses Spiegel-Prüfungs-Apparates einzugehen. In jener Abhandlung befindet sich auf Tafel I eine Abbildung, durch welche alles Das erklärt wird, was etwa hinsichtlich der Konstruktion auszuführen sein würde. Auch über die Methode der Untersuchung mit demselben und über die dabei in Betracht zu ziehenden theoretischen Erörterungen ist in jener Abhandlung Alles gesagt worden, was zum Verständnisse unerlässlich erscheint, weshalb darauf verwiesen sein mag.

Im Ganzen gelangten im Jahre 1881 1340 Instrumente verschiedener Art in der Abtheilung II zur Prüfung, gegen 1341 im Vorjahre.

Hinsichtlich der Verbesserung der Konstruktion der Instrumente, sowie der Firmen, welche sich dieselbe zur besonderen Aufgabe stellten, ist zu Dem, was im Jahres-Berichte III Seite 68 gesagt wurde, etwas Wesentliches nicht hinzuzufügen.

3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation.

a. Die Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse. Die Inanspruchnahme der Thätigkeit der Abtheilung II in diesem Zweige ihres Arbeits-Gebietes hat während des Jahres 1881 eine nicht unwesentliche Steigerung erfahren. Nach der Anlage 2 zu diesem Berichte ist die Gesammtzahl der auf ihre Deviation untersuchten Schiffe 68, gegen 56 im Jahre 1880, und zwar fällt die Zunahme allein auf Hamburg, da bei den Agenturen die Anzahl überall, wenn die beiden Haupt-Agenturen Neufahrwasser und Swinemünde zusammengerechnet werden, die gleiche geblieben ist. Die Ursache dieser Steigerung der Thätigkeit der Abtheilung II liegt hauptsächlich in der Zunahme des Schiffsverkehrs im Hamburger Hafen und den, durch Neubau hinzugekommenen Dampfern. Es befinden sich unter den 39 aufgeführten Dampfern 13 neu gebaute. Da bei diesen neuen Schiffen möglichst ausführliche Fundamental-Bestimmungen gemacht werden mussten, und es im Hamburger Hafen noch immer an der entsprechenden Einrichtung für solche Zwecke fehlt, so wurde die Thätigkeit des Vorstehers der Abtheilung in erheblichem Maasse ausserhalb des Bureaus in Anspruch genommen und zwar in einem höheren Grade als es im Interesse der wissenschaftlichen Diskussion des eingelieferten Beobachtungs-Materiales wünschenswerth gewesen wäre. Mit Beziehung auf diesen Punkt muss abermals mit allem Nachdrucke darauf gedrungen werden, dass endlich die, im Jahres-Berichte II, 1879 unter d, No. 3, Seite 62 betonten Desiderate in Erfüllung gehen werden.

Ausser den neuen Schiffen kamen zur Untersuchung grösstentheils nur solche, bei welchen in Folge einer Reparatur oder verbesserter Aufstellung der Kompasse eine Aenderung in den Kompensations-Vorrichtungen nöthig wurde.

Bei dem durch den persönlichen Verkehr mit den Kapitänen durch den Unterricht und das Führen des Deviations-Journals mehr und mehr platzgreifenden Verständnisse des Wesens der Deviation unter den Schiffsführern, wurden die Dienste der Seewarte zu blossen Deviations-Bestimmungen nur mehr selten in Anspruch genommen.

b. Das regelmässige Führen der Deviations-Journale und deren Diskussion. Das Führen dieses Journales darf jetzt bei der Mehrzahl der, in der grossen transatlantischen Fahrt beschäftigten, in Hamburg heimathsberechtigten Schiffe als Regel gelten und hat am Orte der Zentralstelle die Abgabe von Journalen an Schiffe, die dasselbe bisher nicht geführt hatten, auch noch zugenommen. Für die Agenturen, namentlich auch die von Bremerhaven, ist eine solche Zunahme nicht zu konstatiren. Die Hauptursache möchte vielleicht darin zu suchen sein, dass den Schiffsführern vielfach an dem genannten Hafenplatze durch die Lehrer der Navigationsschule in Geestemünde Hülfe geleistet wird, und im Uebrigen auch darin,

Digitized by Google

dass bei dem Mangel einer systematischen Führung des Deviations-Journales an Bord der dort untersuchten Schiffe die Grundlage für eine gediegene Anleitung über die wahrscheinlichen Aenderungen der Deviationen während der ersten Reise nicht gegeben ist. Es ist aber nachweisbar gerade diese Anleitung für den Schiffsführer von besonderem Werthe und hat, wie man mit Zuversicht sagen kann, die Thatsache, dass sich die Rathertheilung und Prognose der Deviations-Aenderung bewährte, nicht zum geringsten Theile dazu beigetragen, der Lehre der Deviation im Allgemeinen eine günstige Aufnahme zu sichern.

Die folgende Zusammenstellung giebt eine Uebersicht über die auf diesem Gebiete entwickelte Thätigkeit.

Das Journal wurde geführt auf:

17 Dampfern der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft,
8 Dampfern des Norddeutschen Lloyd,
8 Dampfern der Hamburg-Südamerikanischen Linie,
7 Dampfern der Kosmos-Linie,
17 Frachtdampfern verschiedener Linien,

im Ganzen 57 Dampfern, gegen 49 im vorigen Jahre. An Segelschiffe wurden 31 Journale abgegeben, zurückgeliefert 14. Die Segelschiffe sind alle in der grossen Fahrt beschäftigt und waren oft mehrere Jahre vom Heimathhafen entfernt.

Was die Diskussion der auf dem Gebiete der Deviations-Bestimmungen gesammelten Beobachtungen anbetrifft, so wurde dieselbe nach den in der Abhandlung „Ueber die Veränderungen des Magnetismus in eisernen Schiffen“ (Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, 2. Jahrgang No. 4) dargelegten Prinzipien und in Gemässheit der diesbezüglichen Ausführungen in den Jahresberichten I und II, bezw. Seite 103 und 104 und ferner Seite 60, fortgesetzt.

c. Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern nahm in diesem Berichtsjahre einen erfreulichen Aufschwung. Es verkehrten während desselben in Abtheilung II:

Mechaniker und deren Gehülfen	428
Kapitäne und Steuerleute	267
Sonstige Personen (Navigationslehrer, Schiffsbaumeister, Aerzte etc.)	126
zusammen	821 Personen.

Unterricht.

Die Direktion der Seewarte war unablässig bemüht, den Gedanken, einen Kursus für Navigationsschul-Aspiranten an der Seewarte einzurichten, durchgeführt zu sehen, wenngleich auch zunächst nur mit geringem Erfolge. Fest davon überzeugt, dass die Lehre der Deviation nur alsdann bei den praktischen Seeleuten Wurzel zu fassen vermag, wenn dieselbe in gründlichem, von gediegener Einsicht in das Wesen der Sache geleiteten Unterrichte den Betreffenden zugänglich gemacht würde, richtete dieselbe, in Ermangelung der Möglichkeit einer vollkommeneren Einrichtung, von Zeit zu Zeit Unterweisungs-Kurse für Kapitäne und Steuerleute ein und übertrug den Unterricht darin dem Assistenten Eylert von der Abtheilung II. In dieser Weise wurden 6 Kapitäne, und zwar jeder einzeln, in zusammen 53 Lehrstunden in der Deviationslehre unterrichtet.

Vollständige Kurse über die Praxis der Deviation an Bord wurden von Herrn Eylert 11 gegeben, welche sich auf 75 Tage vertheilten und zusammen 192 Stunden in Anspruch nahmen. Besucht wurden diese Kurse von bezw. 8, 5, 2, 8, 4, 13, 2, 4, 9, 6, 7 Kapitänen.

Ausserdem hielt derselbe 2 Vorträge über die Sumner'sche Methode der Ortsbestimmung auf See und 1 Vortrag über Chronometer-Kontrole durch Fixstern-Bedeckungen, welche bezw. von 7, 8 und 6 Kapitänen besucht wurden.

Beobachtungen über den Werth der Elemente des Erdmagnetismus.

Hamburg. Wie schon in dem Jahres-Berichte für 1880, Seite 70 und 71 dargelegt wurde, veranlasste die Verlegung des magnetischen Pavillons nach dem Stintfange in der Bestimmung des Werthes der magnetischen Elemente erhebliche Unregelmässigkeiten, die zum Theil auch während des Berichts-Jahres nicht vermieden werden konnten. Zwar wurden die magnetischen Bestimmungen noch in dem Pavillon ausgeführt, allein da überdies in demselben der grosse Induktions-Apparat aufgestellt wurde, so

Digitized by Google

konnten nicht immer und in regelmässigen Zwischenräumen die so wünschenswerthen Bestimmungen darin ausgeführt werden. Im Nachfolgenden werden sonach nur die Mittelwerthe einer Anzahl von Bestimmungen der beiden Elemente des Erdmagnetismus, wie sie zu verschiedenen Zeiten ausgeführt werden konnten, mitgetheilt. Zuvor sei jedoch bemerkt, dass in der zweiten Hälfte des Jahres, als mit dem 21. Juni die Ausgrabungen für den Bau des Kompass-Observatoriums beim neuen Dienst-Gebäude begonnen hatten, eine Anzahl von Arbeiten, theils magnetischer, theils geodätischer Natur, zur Bestimmung der Grösse einer eventuellen Lokal-Attraktion durch den Direktor ausgeführt wurden. Dadurch wurden für das neue Observatorium theils die Azimute einiger Miren, theils die Werthe der magnetischen Elemente bestimmt. Ueber alle diese Operationen und die daraus sich ergebenden Resultate wird an anderer Stelle berichtet werden, und zwar theils in späteren Jahres-Berichten, theils auch in einer, der Beschreibung des neuen Observatoriums gewidmeten Veröffentlichung.

Hier sei nur noch erwähnt, dass, da das neue unterirdische Kompass-Observatorium erst kurz vor der feierlichen Einweihung des Dienst-Gebäudes vollendet wurde, des noch sehr feuchten Zustandes des Mauerwerkes desselben wegen die Instrumente nicht aufgestellt werden konnten. Bei der vorgerückten Jahreszeit musste aus diesem Grunde von der Ausführung grösserer Beobachtungs-Reihen abgesehen werden.

Magnetische Deklination. (Variation des Kompasses.) Die auf das Mittel des Tages reduzirten Bestimmungen der magnetischen Deklination wurden im Magnetischen Pavillon ausgeführt, der, wie schon im Jahresbericht III ausgeführt, nicht frei von Lokal-Einflüssen ist. Es zeigte sich denn auch der Mittelwerth dieses Elementes zu klein, wenn verglichen mit den Beobachtungen früherer Jahre und im alten Observatorium ausgeführt, nämlich 13° 4.9′ W. Die magnetische Deklination war für 1880.5 gleich 13° 20.02′ (im Kompass-Observatorim), woraus sich eine jährliche Abnahme von 15.15′ ergeben würde — ein um das Doppelte zu grosser Werth. Aus Beobachtungen, die im Freien ausgeführt wurden, ergab sich die magnetische Deklination für 1880.5 zu 13° 27′ W und für 1881.5 zu 13° 19.5′ West, woraus sich eine jährliche Abnahme von 7.5′ ableitet. *) Aus den in den Annalen für Hydrographie und maritime Meteorologie veröffentlichten Werthen der magnetischen Deklination in Wilhelmshaven erhält man die jährliche Veränderung zu ungefähr 6.3′, während für die Epoche von 1872 bis 1882 sich eine Abnahme von 7.8′ im Mittel ergiebt. Die Beobachtungen, die im April 1873 beim Diebsteiche ausgeführt worden sind, geben, wenn mit neueren Beobachtungen kombinirt**), ein ähnliches Resultat. Es bleibt einer späteren, eingehenderen Diskussion, zu welcher auch die Beobachtungen im neuen Kompass-Observatorium hinzugezogen werden sollen, vorbehalten, die fraglichen Werthe definitiv für die Periode 1881 festzustellen, einstweilen nehmen wir dieselben für die hier im Auge gehabten Zwecke mit ausreichender Sicherheit, die magnetische Deklination zu 13° 19.5′ West und die jährliche Abnahme zu 7.8′ an.

Magnetische Inklination. Ganz dasselbe, was in Bezug auf die im Jahre 1881 in dem Kompass-Observatorium ausgeführten Bestimmungen der magnetischen Deklination gesagt wurde, lässt sich auf die Bestimmungen der magnetischen Inklination anwenden. Wir nehmen dieselben, vorbehältlich einer ferneren genaueren Diskussion sämmtlicher Beobachtungen, zu 67° 33.0′ N an.

Horizontal-Intensität. (X). Die Horizontal-Komponente der erdmagnetischen Kraft wird unter den gleichen bei Deklination und Inklination gemachten Vorbehalten für 1881.5 zu 1.7923 angenommen, während in dem magnetischen Pavillon die Einflüsse lokaler Natur in dem für dieselben erhaltenen Werthe von 1.8158 G. E. sich manifestiren.

Bremerhaven. **Magnetische Deklination.** Die Beobachtungen, welche mittelst eines Azimut-Kompasses und eines Deviations-Magnetometers ausgeführt wurden, ergaben aus den allmonatlich abgeleiteten Resultaten einen Mittelwerth von 14° 18.2′ westlich.

Eine Reduktion auf das Tagesmittel wurde in diesem Falle nicht ausgeführt.

Magnetische Inklination. Aus den 12 allmonatlich ausgeführten Beobachtungen ergiebt sich für 1881.5 eine mittlere magnetische Inklination von 67° 59.6′ N.

Swinemünde. **Magnetische Deklination.** Von der Hauptagentur liegen gleichmässig über das Jahr vertheilte 10 Reihen von Beobachtungen über dieses Element vor. Die einzelnen Reihen von Beob-

*) Beobachtungen, welche im Jahre 1883 an der Station am Diebsteich ausgeführt wurden, bestätigen diese Resultate.

**) Namentlich ist jene im Jahre 1883 im April an derselben Stelle ausgeführt.

Digitized by Google

achtungen sind sämmtlich auf das Mittel des Tages reduzirt. Die abgeleitete Mittelzeit der Beobachtung ist 1881.6, wofür die magnetische Deklination gefunden wurde zu 10° 46.6′ W.

Magnetische Inklination. Gleichzeitig mit den Bestimmungen der Deklination wurden auch Inklinations-Beobachtungen ausgeführt. Das Mittel aus den 10 Reihen ergiebt sich zu 68° 3.6′ N für 1881.6. Vergleicht man diesen Werth mit jenen für 1880.5 erhaltenen, so ergiebt sich eine jährliche Abnahme der Inklination von 68° 5.6′ — 68° 3.6′ gleich 2 Minuten. Die früheren Beobachtungen, welche in Swinemünde ausgeführt wurden, sind mit den hier gegebenen Resultaten nicht wohl in Einklang zu bringen, so dass man annehmen darf, dass die ersteren Beobachtungen minder zuverlässig waren, wie die zuletzt erhaltenen. Eine definitive Entscheidung darüber muss einer späteren Diskussion vorbehalten bleiben.

Neufahrwasser. **Magnetische Deklination.** Aus allmonatlichen, auf das Mittel des Beobachtungstages reduzirten Beobachtungen ergiebt sich für 1881.52 an dieser Hauptagentur der Seewarte die mittlere magnetische Deklination zu 9° 21.9′ W. Es hat den Anschein, als ob die Tage der Beobachtungen nicht frei von Störungen in diesem Elemente gewesen sind, da der obige Werth nicht in die bisher erhaltenen Reihen passt.

Magnetische Inklination. Der Mittelwerth für die magnetische Inklination und den 12 gleichzeitig mit den Deklinations-Bestimmungen erhaltenen Beobachtungen über dieses Element ergiebt sich für 1881.52 zu 67° 42.2′ N, während derselbe im Jahre vorher 67° 44.2′ war, so dass auch in diesem Falle die jährliche Abnahme 2 Minuten betragen würde.

Barth. **Magnetische Deklination.** An dieser Agentur wurden auch in diesem Jahre eine grosse Anzahl von Bestimmungen der magnetischen Deklination ausgeführt und zwar, wie im Vorjahre, mit einem Azimut-Kompass und einem Deviations-Magnetometer. Das Mittel aus allen Beobachtungen ergiebt für 1881.48 einen Werth gleich 11° 55.41′ W. Wenn man diesen Werth mit jenem von 1880.5 erhaltenen vergleicht, so erhält man eine jährliche Abnahme der magnetischen Deklination von 5.45′. Die einzelnen Beobachtungsreihen wurden auf das Mittel des Tages reduzirt.

Die Beobachtungen wurden alltäglich ausgeführt und die Maximal- und Minimalwerthe in diesen Elementen daraus abgeleitet.

Rostock. **Magnetische Deklination.** Es wurden allmonatliche Beobachtungen der magnetischen Deklination und zwar nahezu stets zu solchen Tageszeiten ausgeführt, dass eine genäherte Reduktion auf das Tagesmittel vorgenommen und für 1881.5 der Mittelwerth der Deklination zu 12° 5.4′ W erhalten werden konnte.

Wilhelmshaven. Observatorium der Kaiserlichen Marine. Die Werthe der magnetischen Elemente werden durch den Vorsteher des Kaiserlichen Observatoriums allmonatlich in den dem Monatshefte der Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie beigegebenen Tabellen der meteorologischen Elemente veröffentlicht. Eine Zusammenstellung der dort mitgetheilten Werthe der magnetischen Elemente ergiebt folgende Mittelwerthe:

	Magnetische Deklination	Magnetische Inklination	Horizontal-Intensität
für 1881.5	14° 14.15′ W	68° 1.4′ N	1.7853 G.E.

Es wird eine Besprechung der sämmtlichen an der deutschen Küste erhaltenen Beobachtungen über die erdmagnetischen Elemente für eine fernere Zeit, wenn ein grösseres Material vorliegt, vorbehalten. Die Hauptzwecke einer solchen Diskussion sind hier, die Sekularänderungen für die einzelnen Epochen, auf die sich die Beobachtungen beziehen, festzustellen.

Die Reduktion der Registrir-Apparate des Hipp'schen Barographen und Thermographen wurde bis zum 31. Mai 1881 von Seiten der Abtheilung II ausgeführt, sodann wurden diese Arbeiten Herrn Dr. Kleemann übertragen.

Bei der Neuaufstellung des Schreiber'schen Barothermographen im April 1881 hatte Herr Dr. P. Schreiber die Güte sich dieser Arbeit zu unterziehen; die Abtheilung II leistete dabei Hülfe und führte in den Monaten April und Mai eine Neubestimmung der Reduktions-Konstanten dieses Apparates aus, nachdem derselbe in den Tagen vom 6. bis 11. April aufgestellt worden war.

Digitized by Google

Bei dem feuchten Zustande der einzelnen Räumlichkeiten, in welchen die Instrumente aufgestellt werden mussten, konnte es nicht fehlen, dass durch Rosten der Metalltheile und Anschwellen des Papiers, Leders und sonstiger Unterlagen bei den Walzen zur Registrirung vielfach Störungen in der Funktionirung der einzelnen Apparate eintraten. Es bedarf wohl nicht erst der Erwähnung, dass durch diese Störungen die Arbeit mit dem Registrir-Apparate ganz erheblich vermehrt werden musste, indem ein stetes Beobachten desselben und ein Abhelfen der Unzuträglichkeiten nicht zu vermeiden war. Dieser Zustand der Dinge zog sich begreiflicher Weise noch mit in das Jahr 1882 hinein und konnte zum Theil erst ganz allmählich gebessert werden. Es wurde alle Sorgfalt darauf verwendet, dass die Instrumente keinen Schaden durch Feuchtigkeit, durch raschen Temperatur-Wechsel etc. etc. nehmen konnten und mussten einzelne Assistenten und der Mechaniker des Instituts unablässig auf der Wache sein.

Noch im Laufe des Winters 1881—82 machte der Direktor eine Reihe von Versuchen über die relative Lichtstärke einzelner Signallaternen. Er bediente sich dabei eines Objektiv-Photometers nach Steinheil. Diese Versuche führten dahin, dass im Frühjahre 1882 eine Einrichtung zum Prüfen der Relativ-Lichtstärken von Positionslaternen auf dem Reservoir bei der Seewarte getroffen wurde. Es wird von dieser Einrichtung im Jahresbericht 1882 die Rede sein.

4. Modell- und Instrumenten-Sammlung.

In der Gestaltung der Modell- und Instrumenten-Sammlung bildete sich immer mehr der Unterschied zwischen den Modellen von Schiffstheilen und Schiffen, sowie Apparaten, die Seitens der Seewarte nur selten oder nie zur Anwendung kommen, und den Instrumenten, welche für meteorologische und magnetische Zwecke stets von dem Personale der Seewarte benutzt werden, oder doch den Gebrauch derselben zu illustriren geeignet sind. Es leuchtet ein, dass bei dieser Scheidung, die übrigens weder räumlich noch mit Beziehung auf die Verwaltung strenge durchgeführt wurde, auf die einzelnen in dem Jahresberichte I (Seite 109) namhaft gemachten Gruppen keine Rücksicht genommen werden konnte; einer späteren, vollständigeren Entwickelung der Sammlung wird es vorbehalten sein, eine mehr den Bedürfnissen des Institutes und die Förderung der Arbeit berücksichtigende Einrichtung derselben herbeizuführen. Namentlich wird es sich alsdann darum handeln, die Gruppen III und V, welche beziehungsweise magnetische Instrumente und Kompasse und meteorologische Instrumente und Apparate enthalten, zu kleinen Mustersammlungen umzugestalten und dabei wieder die zum Gebrauche erforderlichen von den, die historische Entwickelung der betreffenden Apparate darstellenden in einer zweckentsprechenden Weise zu scheiden.

Durch die Ausstellung maritimer Gegenstände wurden den Sammlungen der Seewarte manche werthvolle Geschenke zugeführt. So erhielt u. A. die Seewarte einige sehr schöne Schiffs-Modelle von der Deputation für Handel- und Schifffahrt des Hamburgischen Staates, von Herrn Albrecht O'Swald, den Herren de Freitas, von Herrn Lootsen-Kommandeur Krulle in Cuxhaven, von Herrn Hafenmeister Pollack ebendaselbst, von den Herren Navigationslehrern Pheiffer in Flensburg und Kruse in Emden, Herrn Lootsen-Kommandeur Gräfenhain u. A. mehr.

Im Allgemeinen lässt sich jedoch aussprechen, dass sich der Zuwachs von werthvollen Modellen verschiedener Art durch die Ausstellung nicht den gehegten Erwartungen entsprach. Die Zahl Derer, welche durch ihre Freigebigkeit die Sammlungen bereicherten, ist, wenn mit der grossen Anzahl der Aussteller verglichen, eine sehr kleine. Die Hoffnung, durch diese Ausstellung den praktischen Anstoss zur Gründung eines maritimen Museums zu geben, hat sich nur in sofern verwirklicht, als durch dieselbe endlich einmal die Möglichkeit gegeben war, sich über das, was von Objekten der hierher gehörigen Art noch in Deutschland vorhanden war, ein Urtheil zu bilden. Namentlich gilt dies von den nautischen Werken, welchen eine historische, die Entwickelung der nautischen Wissenschaften in Deutschland beleuchtende Bedeutung vindizirt werden muss. Der Zukunft wird es vorbehalten bleiben, auf Grund dieses Urtheils und der bei Gelegenheit der ersten deutschen Ausstellung maritimer Gegenstände gewonnenen Einsicht den Gedanken der Schaffung eines maritimen Museums nach dem Muster solcher Institute in England und in Frankreich, wenn auch in kleinerem Maasstabe, weiter auszubilden. Allerdings bedarf es dazu, wenn auch nur Einiges von Werth geleistet werden soll, erheblicher Geldmittel und ein werkthätiges Interesse in den Kreisen, die dazu berufen sind, unsere vaterländischen nautischen Bestrebungen zu fördern. Das Beispiel des Hrn. Konsul F. H. C. Klentz von Potsdam, welcher der Deutschen Seewarte testamentarisch eine Summe von ℳ 2000 bei seinem Ableben

Digitized by Google

hinterliess, die dem Fond zur Beschaffung von Modellen, Instrumenten etc. etc. überwiesen worden sind, möge bald und in mehreren Fällen Nachahmung finden, dann wird die Modellsammlung maritimer Gegenstände und Apparate bald einen erfreulichen Aufschwung nehmen und der Stellung Deutschlands als seefahrende Nation mehr und mehr entsprechend werden.

Nach einigen Jahren wird über die Sammlung der Seewarte von Instrumenten, Apparaten und Modellen ein Katalog herausgegeben werden; gegenwärtig erscheint dies noch bei der Unvollständigkeit der in der Bildung begriffenen Sammlung unzweckmässig.

Die amtliche Korrespondenz, welche der Abtheilung II zu erledigen zufiel, belief sich im Berichtsjahre, ungerechnet die schriftlichen Rathertheilungen in der Behandlung der Deviationen, auf ca. 80 einzelne Nummern.

Deviationsbestimmungen im Jahre 1881. Anlage 1.

Hamburg	Datum	Hamburg	Datum	Flensburg	Datum
Dampfer		Dampfer		Dampfer	
Julia	7. Januar 2. Dezbr.	Hamburg	2. Novbr.	Wodan	18. März
Wieland	7. Februar	*Picciola	6. Novbr. 1. Dezbr.	Express	13. Mai
Afrika	18. Februar	Betty Sauber	16. Novbr.	Fortuna	29. Juni
Barcelona	17. März	Gellert	17./21. Nov.	Baumwall	9. August
Europa	29. März	Alexandra	18. Novbr.	Thyra	10. Septbr.
Messina	9. April	*Corrientes	19. Novbr.	Svithau	7. Oktober
Peterborough	13. April	Thuringia	21. Novbr.	Wandrahm	19. Novbr.
Sandringham	20. April	*Cassius	24. Novbr.	**Kiel**	
Marseille	24. April	Rhenania	5. Dezbr.	Dampfer	
Kings-Lynn	1. Mai	Holsatia	7. Dezbr.	Prinz Heinrich	22. März
Middleton	6. Mai	*Polynesia	23. Dezbr.	Carlos	13. Novbr.
*Menes	21. Mai	*Carlos	24. Dezbr.	**Neufahrwasser**	
Cuxhaven	2. Juni	Segelschiffe		Dampfer	
Rotterdam	5. Juni	Flora	30. März	Wipper	27. März
*Australia	7. Juni	Dido	7. Mai	S. M. S. Elisabeth	16. Juni
Palermo	10. Juni	Lisette	6. August	Danzig	2. August
*Amalfi	16. Juli	Paquita	10. Septbr.	Minister Achenbach	4. August
Cassandra	3. August	Havillah	5. Novbr.	**Swinemünde**	
Allemannia	20. August	**Bremerhaven**		Dampfer	
*Amerika	31. August	Dampfer		Württemberg	13. Mai
*Rosario	4. Septbr.	Oldenburg	16. Mai	Verein	30. Mai
Lotharingia	13., 18. Sept.	Segelschiffe		Mercur	19. Juni
Albingia	27. Septbr.	Asanta	12. März	v. Motz	2. Juli
Hansa	28. Septbr.	Fürst Bismarck	— —	**Rostock**	
*Carl Woermann	2. Oktober	Hermann	— —	Dampfer	
*S. M. S. Marie	18. Oktober	Canopus	29. Novbr.	Planet	August
*Bohemia	30. Oktober 18. Dezbr.				

Digitized by Google

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland.

Im Laufe des Berichts-Jahres ereignete sich hinsichtlich der Pflege der ausübenden Witterungskunde in Deutschland Nichts, was nach den Ausführungen im Jahres-Berichte 1880 ein hervorragendes Interesse beanspruchen könnte. Die Direktion war unablässig bemüht, innerhalb des Deutschen Reiches den Grad der Einheitlichkeit der Einrichtungen zu erzielen, der ihr zu einer erfolgreichen Pflege dieser jüngsten und vielleicht schwierigsten aller angewandten Wissenschaften unerlässlich erschien. Abgesehen von den von reichswegen getroffenen Einrichtungen und davon, was in Bayern, Sachsen, Württemberg und Baden für die Sache geschah und auch geschehen konnte, ist unerachtet aller Bestrebungen ein entsprechender Erfolg und Fortschritt auf diesem Gebiete nicht zu verzeichnen. Allenthalben fehlte es noch an jenen Einrichtungen in den Einzelstaaten Norddeutschlands, welche nach Auffassung der Direktion getroffen werden mussten, ehe daran gedacht werden konnte, mit einem, den Anstrengungen entsprechenden Erfolge einen, für das Gebiet des Reiches berechneten Witterungsdienst aufzunehmen. Im Gebiete des Königreiches Preussen blieb nach wie vor die Reorganisation der Meteorologie unerledigt, unerachtet der zahlreichen Konferenzen, welche von Seiten der verschiedenen, dabei interessirten Ministerien veranlasst wurden und es an Entwürfen, Kosten-Anschlägen u. s. w. nicht fehlen liessen. Unzweifelhaft waren es Gründe der allergewichtigsten Natur, welche die Königliche Regierung veranlassten, in der Sache einen entscheidenden Schritt nicht zu thun. Auch handelt es sich an dieser Stelle lediglich darum, zu konstatiren, dass wegen der mangelnden Organisation in Preussen ein, zu einem durchschlagenden Erfolge führender Schritt auf dem Gebiete der ausübenden Witterungskunde nicht geschehen konnte. In Uebereinstimmung mit dem stellvertretenden Vorstande des meteorologischen Systemes in Preussen willigte die Direktion ein, auch dem Gebiete des Königreiches Preussen die Vortheile, welche aus den Prognosen (Witterungs-Aussichten), wie sie die Seewarte in ihren Bulletins (Wetterkarten) seit 1876 veröffentlichte, entspringen konnten, nicht vorzuenthalten und sandte an eine grosse Anzahl Tagesblätter, Journale und Zeitungen jene Prognosen telegraphisch. In der sicheren Hoffnung, dass diese Maassnahme nur dazu dienen konnte, dass Interesse und das Verständniss für die Ziele der ausübenden Witterungskunde zu erhöhen und dass das durch die Uebersendung der Prognosen an die Zeitungen geschaffene Interimistikum bald durch ein, auf gesunder organisatorischer Grundlage ruhendes Definitivum ersetzt werden würde, übernahm die Direktion die damit verknüpfte grosse Bürde. Der Erfolg hat gelehrt, dass zwar die gehegte Hoffnung realisirt und Verständniss und Würdigung im grösseren Publikum erzielt wurde, mit Rücksicht auf den zweiten Punkt aber nicht in Erfüllung ging. Unter diesen Umständen war es von ganz besonderem Werthe, dass man in Magdeburg seitens der „Magdeburger Zeitung“, in Köln seitens der „Kölnischen Zeitung“ und in Frankfurt am Main seitens des Physikalischen Vereines vorging, um im steten Einklange mit den Bestrebungen der Deutschen Seewarte auf privatem Wege die Organe für die Pflege der ausübenden Witterungskunde zu schaffen und dadurch den, für dieselben bestehenden erheblichen Missständen thunlichst abzuhelfen.

In den Reichslanden fehlte es nach Ansicht der Deutschen Seewarte an der nöthigen Einheitlichkeit in den daselbst für die Pflege der Meteorologie bestehenden Einrichtungen; es würde nicht schwer sein, dafür auch die Belege zu beschaffen. Es mag genügen, anzuführen, dass die Reichslande in den Veröffentlichungen meteorologischer Natur nach dem internationalen Schema nicht vertreten sind. Aber auch mit Rücksicht auf die Vortheile, welche aus der Pflege der ausübenden Witterungskunde gezogen werden können, schienen die Reichslande, da dort die erforderlichen Organe dafür fehlten, sehr ungünstig gestellt. Es erschien dieser Zustand um so weniger wünschenswerth, als die Bevölkerung im Drange, sich unter allen Umständen die Vortheile, welche aus einer systematischen Pflege der angewandten Meteorologie gezogen werden können, zu sichern, die erforderliche Information aus dem benachbarten Frankreich zu erhalten suchte. Dieses Bestreben war vielfach mit der irrigen Annahme verknüpft, dass man in der Zentralstelle in Paris, sei es aus Gründen günstigerer geographischer Lage, sei es in Folge einer tüchtigeren Organisation weit eher in der Lage sei, treffende Witterungs-Aussichten zu stellen, als in der Deutschen Seewarte

Digitized by Google

oder deren Zweig-Organen. Mit Einwilligung der Kaiserlichen Admiralität begab sich der Direktor der Deutschen Seewarte im Anfang des April des Berichts-Jahres nach Strassburg, in der Absicht, in den Regierungs- und den wissenschaftlichen Kreisen für die Organisation der Meteorologie im Allgemeinen und die Einrichtung eines gediegenen öffentlichen Witterungs-Dienstes im Besonderen einzutreten. Ermuthigt durch die damals erzielte günstige Aufnahme wiederholte Anfang Dezember desselben Jahres der Direktor der Seewarte seinen Besuch daselbst, um auf's Neue für die Sache zu wirken. Am Schlusse des Berichts-Jahres schien daher alles Erforderliche für die Aufnahme der Organisation der Meteorologie in den Reichslanden eingeleitet, und konnte man sich der Hoffnung hingeben, dass nach Ueberwindung der zur Zeit noch bestehenden Schwierigkeiten den Reichslanden die Wohlthaten einer wohlorganisirten Pflege der Meteorologie gesichert werden würden.

1. Wetter-Telegraphie.

Aenderungen prinzipieller Natur traten in der Einrichtung des wettertelegraphischen Dienstes in diesem Jahre nicht ein und mag also in Beziehung hierauf auf die vorhergehenden Jahres-Berichte, namentlich auf jenen vom Jahre 1880 verwiesen werden.

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehres der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas.

a. **Der Depeschen-Verkehr mit dem Auslande** blieb fast ungeändert. Zwar war zu bedauern, dass hauptsächlich wegen häufiger Störungen der telegraphischen Verbindungen die wichtigen Depeschen von den britischen Inseln vielfach unregelmässig und sehr verspätet bei der Seewarte eintrafen, allein es konnte mit Rücksicht darauf eine durchgreifende Aenderung seitens der Direktion weder angestrebt und noch weniger herbeigeführt werden. Dieser Umstand musste auf den Verkehr der Seewarte insbesondere mit dem Binnenlande einen sehr störenden Einfluss ausüben.

b. **Der Verkehr mit Holland** erhielt insofern eine Erweiterung, als den Beobachtungen in Utrecht auch die Angaben für 8^h p. m. hinzugefügt wurden.

c. Durch gütige Vermittelung des Mitgliedes der Königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin, des Herrn Geheimraths Dr. Werner Siemens wurden den telegraphischen Berichten von den Stationen der anglo-indischen Linie im Kaukasus und in Persien auch diejenigen von Tauris beigefügt.

d. **Der Depeschen-Verkehr mit Deutschland** blieb während des Berichtjahres im Wesentlichen unverändert.

Das Depeschen-Material wurde durch ein tägliches vollständiges Telegramm von der Wetterwarte in Magdeburg vermehrt, welches der Vorstand derselben auf eigene Kosten der Seewarte zugehen liess. Die Direktion ermangelt nicht, demselben, Herrn Dr. Assmann, hierfür ihren besten Dank auszusprechen.

Obgleich schon im Jahre 1880 Rügenwaldermünde als Ergänzungs-Station für Köslin in Aussicht genommen war, so konnte aus verschiedenen Gründen mit der Einrichtung derselben im Berichtsjahre nicht vorgegangen werden, jedoch wird dieselbe mit dem Frühjahre 1882 zur Durchführung gelangen.

e. **Nachmittags-Telegramme.** Die bisherige Einrichtung erlitt in diesem Jahre keine wesentliche Abänderungen, jedoch wurden am Schlusse desselben wirksame Schritte gethan, das Depeschen-Material für 2 Uhr nachmittags durch Hinzufügung der Depeschen von einigen britischen und dänischen Stationen zu erweitern.

II. Tägliche telegraphische Berichterstattung an das Publikum.

Form, Inhalt und Zahl der Hafen-Telegramme blieben im Laufe des Berichtsjahres unverändert.

a. Das **Abonnements-Telegramm** blieb der Form und dem Inhalte nach unverändert. Dasselbe konnte in diesem Jahre, den Wünschen vieler Abonnenten entsprechend, schon $12^1/_4$ Uhr nachmittags durch Boten dem Haupt-Telegraphenamte zugestellt werden, um von dort ohne Verzug durch Kombination der betreffenden Leitungen gleichzeitig an alle Abonnenten Deutschlands befördet zu werden. Da zum Zwecke des Prognosenbezuges den Zeitungen der gleichzeitige Bezug von Witterungs-Thatbeständen zur Pflicht gemacht, und insbesondere derjenige des Abonnements-Telegrammes empfohlen wurde, so erhielt die Anzahl der Abonnenten einige Vermehrung, welche sich allerdings aus verschiedenen Gründen der ganz genauen Feststellung entzieht.

Es sei wiederholt erwähnt, dass das Abonnement nach wie vor durch die Postämter zum Preise von *M.* 60 monatlich erwirkt werden kann. Im Falle des Zusammentritts mehrerer Abonnenten an einem Orte

Digitized by Google

zum Zwecke des gemeinsamen Bezuges des Abonnements-Telegrammes ist der Preis jeder Abschrift auf *M.* 20 ermässigt.

b. Kleinere vollbezahlte Depeschen erhielten ausser dem „Tageblatt", dem „Schwäbischer Merkur" in Stuttgart, der „Kölnische Zeitung" und „Volkszeitung" in Köln, der Wetterwarte in Magdeburg, der Königl. Bade-Kommission in Reichenhall in diesem Jahre noch das „Berliner Tageblatt" und die „Westfälische Zeitung" in Dortmund. Letzteres Telegramm war identisch mit demjenigen der „Kölnische Volkszeitung"; ersteres enthielt die Beobachtungen einer Anzahl Stationen der Abonnements-Depesche, welche in der Regel vor 11 Uhr an der Seewarte eintreffen.

Ausser für Telegraphengebühr wurde für Ausfertigung dieser Telegramme noch eine Vergütung von *M.* 15 an die Kasse der Seewarte entrichtet.

c. Das **Isobaren-Telegramm** wurde in diesem Jahre unverändert beibehalten und bewährte sich in Bezug auf Genauigkeit der Feststellung der Isobaren und der Sicherheit der telegraphischen Uebertragung vollkommen. Das Isobaren-Telegramm zum Zwecke der Konstruktion der Wetterkarten erhielten in diesem Jahre:

1) das Königl. Sächsische Meteorologische Bureau in Leipzig,
2) die Königl. Bayerische Meteorologische Zentral-Anstalt in München,
3) die Königl. Württembergische Meteorologische Zentral-Anstalt in Stuttgart,
4) die Grossherzogl. Badische Meteorologische Zentral-Anstalt in Karlsruhe,
5) die Wetterwarte der „Magdeburgische Zeitung" in Magdeburg,
6) Herr Dr. Krebs in Frankfurt a. M.,
7) das „Berliner Tageblatt" in Berlin,
8) Herr Dr. Szentgioergyi Weiss in Budapest.

Die unter 1), 2) und 5) genannten Interessenten erhielten noch die im vorigen Jahres-Berichte (pag. 80) besprochene Ergänzung zum Abonnements-Telegramme, nämlich die Angaben von 11 Stationen nach dem Schema *TTWSH.*

III. Tägliche Berichterstattung in Hamburg und Altona und Zeitungs-Wetterkarten überhaupt.

Der erstere Theil hat in diesem Jahre keine wesentliche Abänderung erfahren und kann in dieser Beziehung auf das in dem vorhergehenden Jahres-Berichte Gesagte verwiesen werden.

Zeitungs-Wetterkarten erhalten direkt von der Seewarte die Hamburger Zeitungen: „Börsenhalle", „Korrespondent" und „Reform". Von auswärtigen Zeitungen werden auf Grund des Isobaren-Telegrammes Wetterkarten konstruirt: von der „Magdeburgische Zeitung", vom „Berliner Tageblatt", von der „Augsburger Allgemeine Zeitung" und von der „Karlsruher Zeitung".

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland.

Die bei der Aufstellung und Verbreitung der Wetter-Prognosen zur Anwendung gebrachten Grundsätze (siehe Jahres-Bericht I, Seite 122 und 123) erlitten im Laufe des Berichts-Jahres keine Aenderung. Namentlich wurde unverrückt an der Maxime festgehalten, dass nur in Fällen, in welchen Witterungs-Thatbestände zur Kenntniss des Publikums gelangen, auch Prognosen gegeben werden hönnen.

Die Resultate des Wetter-Prognosen-Dienstes sind aus den auf der nächsten Seite folgenden Tabellen ersichtlich, welche der „Monatliche Uebersicht der Witterung", Jahrg. VI, 1881, Einleitung, entnommen sind.

Die auf nachfolgende Tabellen sich beziehenden Prognosen wurden sämmtlich zwischen 4 und 5 Uhr Nachmittags aufgestellt, nachdem die Nachmittags-Beobachtungen an der Seewarte eingelaufen waren. — Dagegen wurden, wie im vorigen Jahres-Berichte ausführlich besprochen wurde, die Prognosen für die auswärtigen Zeitungen schon um die Mittagszeit abgefasst und befördert. Die Erfahrung zeigte auch in diesem Jahre, dass solche Prognosen dem praktischen Zwecke in befriedigender Weise dienten und nur selten, auf Grund der bis zum Nachmittage sich vollziehenden Aenderungen, einer wesentlichen Modifikation bedurften. Dabei sei wiederholt bemerkt, dass die an Institute und Zeitungen gegebenen Prognosen nicht für den einzelnen Ort und dessen engste Umgebung, sondern für ein grösseres Gebiet aufgestellt wurden.

Die Verbreitung der Prognosen wurde auch in diesem Jahre erheblich gefördert und dieses ist ein sehr erfreuliches Zeichen dafür, dass der Prognosen-Dienst und überhaupt die ausübende Witterungskunde beim Publikum immer mehr an Boden und Popularität gewinnt. Es wird übrigens mit Bezug auf die Entwickelung der Pflege der ausübenden Witterungskunde auf die in der Einleitung zu diesem Berichte Seite 2 gemachten Bemerkungen hingewiesen.

Digitized by Google

a. Anzahl der Tage, an welchen Prognosen ausgegeben wurden und der einzelnen Prognosen nach den Elementen und für Küstengebiet und Binnenland.

1881	Anzahl d. Tage	Anzahl der Prognosen			Wetter			Wind			Windrichtung			Windstärke			Temperatur			Anzahl der für Küste u. Binnenl. gemeinschaftl. Prognosen.
		Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	Küste	Binnenl.	Zusamm.	
Jan.	31	202	173	375	86	73	159	70	58	128	29	22	51	41	36	77	46	42	88	115
Febr.	28	196	179	375	77	74	151	71	62	133	36	31	67	35	31	66	48	43	91	160
März	31	234	186	420	91	76	167	88	71	159	39	32	71	49	39	88	55	39	94	156
April	30	204	170	374	78	68	146	71	63	134	33	29	62	38	34	72	55	39	94	109
Mai	31	183	176	359	76	73	149	68	59	127	32	26	58	36	33	69	39	34	73	107
Juni	30	221	197	418	94	86	180	77	66	143	34	28	62	43	38	81	50	45	95	128
Juli	31	178	173	351	74	74	148	66	61	127	30	26	56	36	35	71	38	38	76	128
Aug.	31	168	140	308	64	58	122	65	50	115	28	20	48	37	30	67	39	32	71	91
Sept.	30	235	181	416	106	84	190	80	60	140	33	22	55	47	38	85	49	37	86	125
Okt.	31	194	155	349	74	66	140	70	50	120	30	19	49	40	31	71	50	39	89	86
Nov.	30	205	136	341	82	59	141	74	43	117	32	15	47	42	28	70	49	34	83	56
Dez.	31	197	141	338	91	69	160	64	39	103	21	9	30	43	30	73	42	33	75	69
Jahr	365	2417	2007	4424	993	860	1853	864	682	1546	377	279	656	487	403	890	560	455	1015	1350

b. Ergebnisse der Prüfung der täglichen, von der Seewarte ausgegebenen Wetter-Prognosen (Allgemein) in Prozenten.

1881	Nach einzelnen Elementen			Ueberhaupt			
	Wetter %	Wind %	Temp. %	günstig %	theilw. günstig %	ungünstig %	Gesammtresultat %
Januar	76	74	94	79	10	11	84
Februar	81	77	76	71	15	14	79
März	78	83	85	76	12	12	82
April	84	89	88	81	12	5	87
Mai	72	80	84	70	15	15	78
Juni	83	94	84	81	12	7	87
Juli	81	77	86	75	12	13	81
August	82	85	82	76	13	11	83
September	76	80	86	72	14	14	79
Oktober	78	81	81	72	16	12	80
November	80	84	85	77	14	9	84
Dezember	90	83	83	83	7	10	86
Mittel	81	82	85	76	13	11	83

Die Prognosen wurden theils in chiffrirter Form nach nachstehendem Schlüssel, theils in der Fassung gegeben, welche sich am meisten zur Veröffentlichung eignete. Dabei sei ausdrücklich bemerkt, dass Prognosen in ersterer Form nur dann von der Direktion den Interessenten übermittelt wurden, wenn genügende Garantie vorhanden war, dass die Empfänger hinlänglich mit den Grundlehren der synoptischen Arbeit bekannt waren, um an der Hand eines genügenden, aus thatsächlichen Mittheilungen bestehenden Materials die chiffrirten Prognosen in geeigneter Form wiederzugeben. So sehr Vieles auch die allgemeine Verbreitung der Chiffrirungs-Methode auf den ersten Blick für sich zu haben scheint, so hat die Erfahrung doch genugsam gelehrt, dass es in sehr vielen Fällen geboten ist, den Prognosen eine ganz bestimmte Fassung unterzulegen, theils um wichtigere Elemente vor weniger wichtigen hervorzuheben, theils um in bestimmten Fällen unsichere, oft für die bestehenden praktischen Bedürfnisse nebensächliche Umstände zu unterdrücken, theils um durch die Fassung auch den mehr oder weniger grösseren Grad der Wahr-

Digitized by Google

scheinlichkeit wiederzugeben. Beispielsweise sei nur auf Windrichtung und Windstärke hingewiesen; diese Rubriken bedürfen bei der chiffrirten Prognose der Ausfüllung, obgleich in den meisten Fällen für landwirthschaftliche Zwecke beide Elemente völlig gleichgültig sind; und dieselben ganz zu streichen, würde für alle Fälle nicht statthaft sein.

Der Prognosen-Schlüssel, wie er für das Winter-Semester 1881/82 zur Anwendung kam, war folgender:

Prognosen-Schlüssel.

	Wind	Windstärke	Bewölkung	Wetter	Temperatur	
0	still	schwach	vorwiegend heiter	trocken	normal	0
1	N	mässig	ziemlich heiter	keine oder geringe Niederschläge	etwas wärmer	1
2	NE	frisch	veränderlich	etwas Niederschlag	wärmer	2
3	E	stark	ziemlich trübe	Niederschläge	etwas kälter	3
4	SE	stürmisch	meist trübe	Niederschläge mit Sonnensch. wechs.	kälter	4
5	S	auffrischend	zunehmende Bewölkung	zunehmende Niederschläge	wenig verändert	5
6	SW	abnehmend	abnehmende Bewölkung	abnehmende Niederschläge	um 0°	6
7	W	böig	theils heiter, theils neblig	nachher Niederschläge	Nachtfrost	7
8	NW	rechtdrehend	geringe Bewölkg., neblig	Schnee	Thauwetter	8
9	unbestimmt	zurückdrehend	Nebel, vorwiegend trübe	Niederschläge, nachher Aufklaren	Frost	9

Bei Chiffrirung der Prognose wird diese stets durch die letzten beiden Zifferngruppen des Telegramms gegeben, so zwar, dass die letzte Gruppe eine Wiederholung der vorhergehenden ist, mit umgekehrter Reihenfolge der Ziffern.

Witterungs-Aussichten bezogen im Jahre 1881

a) Chiffrirte:

1) in Leipzig: das Königl. Sächsische Meteorologische Institut,
2) = München: die Königl. Bayerische Meteorologische Zentral-Anstalt,
3) = Stuttgart: = = Württembergische Meteorologische Zentral-Anstalt,
4) = Magdeburg: die Wetterwarte der „Magdeburger Zeitung“,
5) = Frankfurt a. M.: Herr Dr. Krebs (Physikalischer Verein),
6) = Prenzlau: Herr Miek (Landwirthschaftlicher Verein),
7) = Thorn: Herr Dr. Cunerth (Landwirthschaftlicher Verein),
8) = Köln: die Wetterwarte der „Kölnische Zeitung“,
9) = do. = „Kölnische Volks-Zeitung“,
10) = Dortmund: „Westfälische Zeitung“,
11) = Budapest: Herr Dr. Szentgioergyi Weiss.

b) In Textworten:

12) = Harburg: der „Anzeiger“,
13) = Bremen: die „Weser-Zeitung“,

Digitized by Google

14) in Itzehoe: die „Itzehoer Nachrichten“,
15) = Elberfeld: = „Elberfelder Zeitung“,
16) = Wismar: das „Mecklenburger Tageblatt“,
17) = Rostock: die „Rostocker Zeitung“,
18) = Stettin: = „Ostsee-Zeitung“,
19) = Berlin: = „National-Zeitung“,
20) = do. das „Berliner Tageblatt“,
21) = do. der „Reichsbote“,
22) = do. die „Tribüne“,
23) = do. = „Post“,
24) = do. = „Kreuzzeitung“,
25) = do. = „Spree-Zeitung“,
26) = do. = „Vossische Zeitung“,
27) = do. der „Börsen-Kurier“,
28) = Breslau: die „Schlesische Zeitung“,
29) = do. = „Morgen-Zeitung“,
30) = Glogau: der „Niederschlesischer Anzeiger“,
31) = do. = „Glogauer Anzeiger“,
32) = Danzig: die „Danziger Zeitung“,
33) = Königsberg: die „Hartung'sche Zeitung“,
34) = Elbing: die „Elbinger Zeitung“,
35) = Stargard: = „Stargarder Zeitung“,
36) = Gumbinnen: die „Preussisch-Litthauische Zeitung“,
37) = Thorn: die „Ostdeutsche Zeitung“,
38) = Todenbüttel: Herr Martens (Landwirthschaftlicher Verein),
39) = Meldorf: Herr Grühn (Landwirthschaftlicher Verein).

c) Direkt von der Seewarte erhielten Text-Prognosen:

40) = Hamburg: die „Hamburger Nachrichten“,
41) = do. der „Hamburger Korrespondent“,
42) = do. die „Hamburger Börsenhalle“,
43) = do. das „Hamburger Fremden-Blatt“,
44) = do. die „Hamburger Reform“,
45) = Altona: die „Altonaer Nachrichten“.

Die zahlreichen gelegentlichen Wetter-Prognosen, welche an Behörden, Vereine und Private befördert wurden und vielfach den Zwecken industrieller Unternehmungen dienten, sind hier nicht eingerechnet. Aus obiger Zusammenstellung, im Vergleiche mit derjenigen im vorigen Jahres-Berichte, ergiebt sich der ausserordentlich bedeutende Zuwachs der Ansprüche an die Arbeitskräfte der Abtheilung III, zugleich aber das unzweideutige Zeugniss, dass die Wetter-Prognosen schon in ihrer jetzigen Gestalt geeignet sind, den Bedürfnissen des praktischen Lebens wenigstens einigermaassen zu entsprechen und dem Publikum nicht mehr entbehrlich sind. Diese Thatsachen sprechen ferner ganz gewichtig dafür, dass es jetzt an der Zeit ist, einen geregelten Wetterdienst in ganz Deutschland, anlehnend an die Organisation der Seewarte, einzurichten: der wohlthätige Erfolg wird nicht ausbleiben können.

Die Prüfungen der Prognosen und die Publikation der Resultate erfolgte in derselben Weise wie früher.

V. Ausserordentliche Mittheilungen, Sturmwarnungen.

Ein eingehender Bericht über die weitere Entwickelung und den Erfolg des Sturmwarnungswesens, sowie der ausübenden Witterungskunde überhaupt, findet sich als Einleitung zu der „Monatliche Uebersicht der Witterung für das Jahr 1881“. Wir verweisen bezüglich dieser bedeutsamen Sache auf die dort gegebenen Ausführungen.

Schon wiederholt wurde die Einführung des Nachtdienstes als ein dringendes Desiderat zur weiteren Entwickelung des Sturmwarnungswesens hingestellt, und in Hinweis auf konkrete Fälle die Nothwendigkeit

Digitized by Google

desselben dargethan. Es sei hier nur kurz erwähnt, dass am Ende dieses Jahres von der Direktion nach dieser Richtung bei maassgebenden Behörden Schritte gethan wurden, über deren Erfolge im nächsten Jahres-Berichte weitere Mittheilungen gemacht werden sollen.

Aus der bereits oben angeführten Arbeit in der „Monatliche Uebersicht der Witterung für 1881" folgen hier zwei Tabellen, welche dazu bestimmt sind, einen Einblick zu gewähren in den Umfang und, im Allgemeinen auch, in die Erfolge der während des Jahres 1881 erlassenen Sturmwarnungen.

Anzahl und Datum der von der Deutschen Seewarte angeordneten Sturmwarnungs-Signale.

1881 Monat	Anzahl der Anordnungen zum Heissen	Anzahl der Anordnungen zum Senken	Durch Extra-Telegramme	Datum, an welchem Anordnungen zum Heissen von Signalen gegeben wurden.
Januar...	163	16	179	9., 15., 18., 19., 20., 28.
Februar..	117	—	117	7., 8., 10.
März	279	27	306	3., 4., 5., 6., 8., 9., 18., 19., 23., 24.
April....	—	—	—	— — —
Mai	86	—	86	16., 17., 18.
Juni.....	12	—	12	10.
Juli	48	36	84	25., 27.
August ..	210	32	233	10., 20., 24., 25., 26.
September	41	—	41	2., 22.
Oktober..	295	—	295	11., 12., 13., 14., 15., 19., 22., 31.
November	166	—	166	16., 21., 24., 26., 27.
Dezember	102	—	102	17., 18., 20.
Jahr	1510	111	1621	48 Tage

Anmerkung. Durch Hafen-Telegramme wurden keine Sturmwarnungen gegeben.

Ergebnisse der im Jahre 1881 von der Seewarte erlassenen Sturmwarnungen.

Jahr 1881	Gruppe der Signalstellen									
	1. 50% und darunter		2. über 50 bis inkl. 60%		3. über 60 bis inkl. 70%		4. über 70 bis inkl. 80%		5. über 80%	
	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente	Anzahl	Prozente
	15	43	4	56	7	67	2	73	4	87

2. *Die eigenen periodischen Veröffentlichungen der Seewarte.*

I. Tägliche autographirte Wetterberichte der Seewarte.

Die autographirten Wetterberichte erhielten nur insoferne eine Aenderung als der Uebersichtlichkeit wegen die

{Isobaren unter 760 mm / Isothermen = 0°} gestrichelt, die {Isobaren über 760 mm / Isothermen = 0°} ausgezogen

und die {Isobaren von 760 mm / Isothermen = 0°} durch den Druck noch besonders hervorgehoben wurden.

Die Anzahl der Abonnenten auf die autographirten Wetterberichte war im letzten Quartale 51; an Freiexemplaren wurden versendet 123.

Digitized by Google

II. Monatliche Uebersicht der Witterung.

Die Fortsetzung dieser Publikation erfolgte nach den in den vorigen Jahres-Berichten angeführten Grundsätzen und wurde die Lücke des Jahrganges 1879 ausgefüllt. Seit Januar 1881 wurden die Korrespondenzen vermehrt durch diejenigen von Grünberg i. Schl., aus Oesterreich, der Schweiz und Frankreich.

III. Monatliche vergleichende Witterungs-Uebersicht von Nordamerika und Zentral-Europa.

Unverändert (vergl. Jahres-Bericht I, Seite 130).

IV. Monatliche Tabellen der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte.

Unverändert (vergl. Jahres-Bericht I, Seite 130 und 131).

V. Meteorologisches Jahrbuch nach internationalem Schema, im Verein mit den übrigen deutschen Instituten und Stationen.

Dem demnächst erscheinenden Jahrgange 1880 wurden hinzugefügt: Anemograph und Thermograph der Station Kiel, Barograph der Station Wustrow, und Anemograph der Station Memel.

Der rein geschäftliche Verkehr der Abtheilung III umfasste die Erledigung von 575 einzelnen Nummern amtlicher Schreiben.

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV.

Chronometer-Prüfungs-Institut.

Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffskapitäne. Es wurden dem Chronometer-Prüfungs-Institute im Jahre 1881 36 Marine-Chronometer von Schiffsführern der Handelsmarine zur Beobachtung übergeben, deren Verhalten im Allgemeinen als ein befriedigendes bezeichnet werden kann. Von Uhrmachern erhielt die Abtheilung 30 Chronometer. Sämmtliche Instrumente wurden einer möglichst vollständigen Prüfung unterzogen und erhielten im Allgemeinen das Prädikat „gut“, in einzelnen Fällen „recht gut“. Die Mehrzahl dieser Chronometer wurde durch Vermittelung des Institutes seitens einzelner Rhedereien und wissenschaftlicher Anstalten angekauft. Von wissenschaftlichen Instituten wurden der Abtheilung 4 Chronometer zur Prüfung zugestellt. Ausserdem wurde auf Wunsch des betreffenden Fabrikanten eine astronomische Pendeluhr mit Bezug auf ihren Gang geprüft.

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung. An der, in den Tagen vom 3. Oktober 1881 bis 1. April 1882 abgehaltenen 5. allgemeinen Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern betheiligten sich 7 deutsche und 1 schweizerischer Fabrikant durch Einsendung von im Ganzen 30 Marine-Chronometern. Von den eingelieferten Uhren erzielten 4 das Prädikat „von ausgezeichneter Güte“, 12 das Prädikat „von besonderer Güte“ und 5 das Prädikat „recht gut“, bezw. „gut“. Ein eingehender Bericht über diese fünfte, auf der Deutschen Seewarte abgehaltene Konkurrenz-Prüfung findet sich in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ Jahrg. X, Heft VI, Seite 350—356.

Wir können nicht umhin, unsere Ansicht dahin auszusprechen, dass das Ergebniss dieser Prüfung in jeder Beziehung höchst befriedigend war und dass dasselbe ein eklatantes Zeugniss für die wesentlichen Fortschritte ablegt, welche die Chronometer-Industrie seit Einführung dieser Konkurrenz-Prüfungen in Deutschland gemacht hat.

Der Bestand an Modellen und Apparaten blieb im Berichts-Jahre unverändert und sind neue Erwerbungen nicht anzuführen.

Wenn somit die Wirksamkeit des Institutes auch im verflossenen Jahre als eine recht erfreuliche bezeichnet werden kann, so darf trotzdem nicht verhehlt werden, dass die in den früheren Jahres-Berichten, namentlich in dem III., Seite 93, hervorgehobenen, die Thätigkeit der Abtheilung nachtheilig beeinflussenden Umstände zum Theile auch während dieses Berichts-Jahres noch fortbestanden. Die Theilnahme der Rhedereien an den wichtigen Arbeiten der Seewarte auf diesem Gebiete liess noch immer Vieles zu wünschen

Digitized by Google

übrig — und ist durchaus der Grösse und Ausdehnung des deutschen Seeverkehrs nicht entsprechend. Erst dann wird eine vollständige Aenderung zum Besseren eintreten können, wenn unsere Fabrikanten mit Sicherheit darauf rechnen können, dass die von ihnen angefertigten und auf dem Institute geprüften Chronometer beim Ankaufe, selbst wenn der Preis dadurch ein etwas höherer sein sollte, in erster Linie Berücksichtigung finden werden.

Es kann dieser Bericht nicht abgeschlossen werden, ohne dass auf die in dem Schluss-Paragraphen des I. Jahres-Berichtes (1875—1878) ausgesprochenen Hoffnungen und die dort als zu erstrebende bezeichneten Zustände in der Behandlung und Beobachtung von Schiffs-Chronometern zurückgekommen wird. Es wird an jener Stelle, Seite 134, ganz besonders die Nothwendigkeit einer strengen Prüfung der Instrumente, auch nach dem Ankaufe, hervorgehoben und als besonders wünschenswerth bezeichnet die Einlieferungen der Resultate von Bestimmungen der Gänge der Chronometer während der Reise, wodurch es allein möglich wird, die Eigenschaften der Instrumente für den eigentlichen Gebrauch derselben auf See festzustellen und auf Grund der dabei gemachten Erfahrungen auf Abstellung von Uebelständen in der Konstruktion hinzuarbeiten und die Fabrikanten durch werthvollen Rath in dem Erzielen wirklich tüchtiger Fabrikate zu unterstützen. Freilich muss, sollen solche Vortheile aus der Thätigkeit der Seewarte auf diesem Gebiete sich ergeben können, ein nicht unerheblicher Wandel in der Weise der Behandlung und Beobachtung der Chronometer herbeigeführt werden, indem ein nach streng wissenschaftlichen Grundsätzen durchgeführtes Journalführen über diese Beobachtungen unerlässlich wird. Die systemlose Zusammenstellung nie, oder nur selten geprüfter Beobachtungen über das Verhalten der Chronometer auf See vermag durchaus keinen Anhalt für die im Obigen bezeichneten Bestrebungen zu bieten. Es hängt übrigens der zu erzielende Fortschritt hierin mit der Erledigung wichtiger Vorfragen so enge verknüpft zusammen, dass es nur allmählich und unter Heranziehung der verschiedenen Faktoren, welche im Deutschen Reiche berufen sind, die Interessen der Navigirung auf See wahrzunehmen, möglich werden wird, wünschenswerthere Zustände auch auf dem Gebiete der Verwendung und Ausnutzung der Schiffsuhren und der zu deren Prüfung von reichswegen geschaffenen Einrichtungen herbeizuführen.

XI. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten,

ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen.

Die Thätigkeit des Meteorologen. Die Vorbereitung zum Druck, resp. Durchsicht und Kompletirung der Karten zur Abhandlung über die Witterungs-Verhältnisse des Nordatlantischen Beckens in den Monaten Januar bis März 1878, sowie die Ueberwachung des Drucks derselben und der Abhandlung selbst nahm einen Theil der Zeit des Meteorologen in der ersten Hälfte des Berichts-Jahres in Anspruch.

Aus Anregung dieser Arbeit nahm der Meteorologe ferner die Untersuchung der mittleren Zugstrassen der barometrischen Minima über diesem Gebiete in erweitertem Umfange auf, und entwarf, nachdem er im Einverständnisse mit der Direktion eine vorläufige Darstellung des Gegenstandes in zwei Sitzungen der hiesigen Geographischen Gesellschaft gegeben, eine neue Karte der Häufigkeit und der Zugstrassen der barometrischen Minima über den Nordatlantischen Ozean, welche einerseits den, in den „Mittheilungen“ der genannten Gesellschaft erschienenen ausgearbeiteten Vorträgen beigegeben, andererseits in anderer Form, an Stelle der im Jahre 1880 entworfenen vorläufigen Karte der Zugstrassen, in den „Physikalischer Atlas vom Atlantischen Ozean“ aufgenommen wurde.

Für das Segelhandbuch des Atlantischen Ozeans setzte der Meteorologe die Bearbeitung des Abschnitts über die Stürme fort.

Da, aus Anlass der Herstellung seines Beitrags für das im vorigen Jahres-Berichte erwähnte, von der Admiralität herauszugebende Segelhandbuch für die Nordsee, der Meteorologe eine ziemlich umfassende Zusammenstellung und kritische Bearbeitung des über dem Nordseebecken vorhandenen klimatologischen Materials ausgeführt hatte, von welcher naturgemäss nur die Hauptresultate in jenem Buche Platz finden

Digitized by Google

können, so wurde der kritische und wissenschaftliche Theil dieser Vorarbeiten von ihm zur anderweitigen Veröffentlichung vorbereitet, welches indessen noch nicht zum Abschlusse gebracht ist.

Des Ferneren wurde eine Arbeit über die monatlichen Barometer-Schwankungen, ihre Veränderlichkeit, geographische Vertheilung und Beziehungen zu anderen Phänomenen dem Abschlusse nahegebracht, deren Resultate im Auszuge in den „Annalen für Hydrographie“ und später in ausgedehnterer Form an anderem Orte zu erscheinen bestimmt sind.

Der orkanmässige Windstoss und schwere Hagelschlag, welcher am 9. August 1881 Holstein heimsuchte, veranlasste den Meteorologen sofort nach Einlauf der ersten Zeitungs-Nachrichten die Direktion um die Erlaubniss zu einer amtlichen Untersuchung dieses merkwürdigen Phänomens zu ersuchen. Dem ihm darauf hin ertheilten Auftrage entsprechend, besuchte er in den Tagen vom 12. bis 15. August die besonders schwer vom Windstosse betroffenen Gegenden um Lübeck und zwischen Mölln i. L., Eutin, Travemünde und Grevesmühlen, sein Hauptaugenmerk auf die genaue Bestimmung der Zeit und der Richtung des Windstosses und seines Zusammenhanges mit Regen oder Hagel richtend. Da es sich zugleich, durch Sammlung aller erreichbaren Zeitungs-Nachrichten, erwies, dass das Unwetter vom 9. August, trotz seiner nur nach Minuten zu zählenden Dauer, eine ungeheure Ausdehnung über einen grossen Theil von Norddeutschland besass, so wurden von der Direktion nach Erledigung dieser Orientirungsreise zunächst Fragebögen an die Verwaltungen der Mecklenburgischen, Hamburg-Berliner und Hannöverschen Eisenbahnen gerichtet, welchen durch Einsendung eines grossen, sich namentlich durch die Genauigkeit der Zeitbestimmungen auszeichnenden Materiales von den Adressaten in entgegenkommender Weise entsprochen wurde. Gleichzeitig wurde durch Anfragen bei zahlreichen Privaten resp. Beobachtern und insbesondere bei den meteorologischen Instituten von Preussen, Königreich und Provinz Sachsen, Bayern, Oesterreich und Dänemark der Kreis der Untersuchung erweitert und die Maschen des Beobachtungsnetzes immer enger gezogen. Auch ergab es sich, da 12 Tage darauf ein ähnliches Unwetter von Bayern bis Schlesien wüthete, über welches ebenfalls von mehreren Seiten werthvolle Mittheilungen eingingen, als zweckmässig, auch dieses, wenn auch in zweiter Linie, in die Untersuchung einzubeziehen. Die Resultate derselben werden im nächsten Jahre in einer grösseren Abhandlung mit einer Anzahl von Karten und Diagrammen im „Aus dem Archiv der Seewarte“ und im Auszuge in den „Annalen der Hydrographie“ erscheinen. Eine kleine Mittheilung über das Unwetter vom 9. mit zinkographischer Karte des verhagelten Gebiets in Ostholstein ist Seitens der Seewarte in der Zeitung „Reform“ im September veröffentlicht.

Anfang September ist auch eine vom Meteorologen zusammengestellte kurze allgemeine Besprechung des Sommers 1881 auf Veranlassung der Direktion in allen grösseren Zeitungen Hamburgs und Altonas abgedruckt worden, worin ebenfalls einige vorläufige Resultate der Untersuchung jenes Unwetters angeführt werden. Dasselbe war der Fall in einem Vortrage „Ueber Böen und Gewitterstürme“, welchen der Meteorologe im Beamten-Vereine für Altona Anfang Novembers hielt.

Am 6. April hielt der Meteorologe in der Hamburger Geographischen Gesellschaft einen kurzen Vortrag über die Vertheilung gemässigter Temperaturen auf der Erdoberfläche.

Die monatlichen „Vergleichende Uebersichten der Witterung“ in Zentral-Europa und Nordamerika wurden auch in diesem Jahre von dem Meteorologen und dem Vorstande von Abtheilung III abwechselnd zusammengestellt.

Eine Fortsetzung der Bearbeitung der, inzwischen etwas reichhaltiger gewordenen, meteorologischen Beobachtungen auf der Kaiserl. Deutschen Minister-Residentur zu Tanger im Jahre 1880 wurde vom Meteorologen für die „Annalen der Hydrographie“ ausgearbeitet und im Aprilhefte 1881 publizirt.

Als Ergebniss seiner gleichzeitigen privaten Arbeiten auf dem Gebiete der Meteorologie hat der Meteorologe ferner auch in diesem Jahre eine Anzahl von Aufsätzen in der „Zeitschrift der Oesterr. Gesellschaft für Meteorologie“ veröffentlicht.

Gegen Ende des Berichts-Jahres wurde eine grössere amtliche Arbeit, „Ueber die Abhängigkeit der Witterung in Deutschland von der Vertheilung des Luftdruckes nach den Wetterkarten der Seewarte“, in Angriff genommen, deren Abschluss erst im Jahre 1883 zu erwarten ist. An derselben ist unter Leitung des Meteorologen, zunächst der Assistent a. D. Herr Reinert beschäftigt, und zwar für's erste an den grundlegenden Zusammenstellungen zur Berechnung charakterisirter (thermischer, barischer etc.) Windrosen für zyklonale, neutrale und antizyklonale Druckvertheilung, einschliesslich der Aenderungen der meteorologischen Faktoren in 24 Stunden, von den Stationen Hamburg und theilweise Swinemünde und Neufahrwasser.

Digitized by Google

Die Thätigkeit des persönlichen Assistenten des Direktors, Dr. Kleemann, wurde während des Berichts-Jahres vielfach durch Arbeiten in Anspruch genommen, welche auf die Neueinrichtung des Dienst-Gebäudes auf dem Stintfange, die vor dem Transporte erforderlichen Vergleichungen der Instrumente u.s.w. einen Bezug hatten. Nachdem der Umzug bewerkstelligt und die Einrichtung des neuen Dienst-Gebäudes soweit als vollendet angesehen werden konnte, als es für die Weiterführung der systematischen Arbeit unbedingt erforderlich war, konnte der persönliche Assistent seine Zeit dazu verwenden, an der Katalogisirung der Bibliothek thätig mitzuwirken. Wie schon bei dem Abschnitte über die Bibliothek, Seite 17 dieses Jahres-Berichtes, hervorgehoben ist, erschien es nothwendig, die grosse Anzahl einzelner Abhandlungen, welche in den zahlreichen Sammel-Bänden der Dove'schen Bibliothek vergraben lagen, zu katalogisiren. Die Monate September bis Dezember war der persönliche Assistent Dr. Kleemann an dieser Arbeit thätig und wurde dieselbe auch in erwünschter Weise gefördert.

An der Anstellung und Berechnung der Beobachtungen über den Werth der magnetischen Elemente in Hamburg war Dr. Kleemann in ähnlicher Weise, wie in früheren Jahren, auch in dem Berichts-Jahre thätig.

Der Zeichner des Institutes war durch Anfertigung von verschiedenen Karten und Zeichnungen von Instrumenten p. p. stark in Anspruch genommen und musste ihm gelegentlich in der Person des Herrn K. Fehse eine Hülfskraft beigegeben werden, damit die einschlägigen Arbeiten nach keiner Richtung eine Verzögerung erfahren sollten.

Kommissarische Berathungen. Es fanden in dem Berichts-Jahre kommissarische Berathungen der Beamten der Seewarte nicht statt. Dagegen wurde, wie schon in den einleitenden Bemerkungen zu diesem Berichte hervorgehoben, die Thätigkeit des Direktors an den Berathungen der Ausstellungs-Kommission, welche sich ja vielfach mit Fragen von Interesse für das Institut zu beschäftigen hatte, in Anspruch genommen. Die erste Sitzung, welche überhaupt in dem Konferenz-Saale der Deutschen Seewarte abgehalten wurde, war zugleich die letzte, welche die Ausstellungs-Kommission vor der Einweihung des neuen Dienst-Gebäudes und der Eröffnung der Ausstellung abgehalten hat. Diese Sitzung fand statt unter dem Vorsitze des Herrn Senator A. Hertz am Morgen des 12. September 1881.

Die Sitzungen der Abtheilungs-Vorsteher unter dem Vorsitze des Direktors, welche in Gemässheit mit der vom Chef der Admiralität für die Seewarte erlassenen Instruktion allwöchentlich abzuhalten sind, fanden auch im Berichts-Jahre regelmässig statt. Als Protokollführer funktionirte in denselben der Abtheilungs-Vorstand Kapitän Dinklage. (Siehe Jahres-Bericht III, Seite 95.)

XII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass die mit dem Umzuge in das neue Dienst-Gebäude unzertrennbaren Verrichtungen dem Fortgange der literarischen Thätigkeit des Institutes nicht förderlich sein konnten; wenn auch Seitens der Direktion, wie früher schon ausgeführt, alle Sorge darauf verwendet wurde, die einzelnen Abtheilungen vor einem Hereingezogenwerden in die mit dem Umzuge verknüpften Arbeiten, Mühen und Sorgen zu bewahren, so lag es doch schon in der Natur der Sache begründet, dass namentlich der Druck, auch wegen der zur Verfügung stehenden begränzten Mittel und deren Inanspruchnahme für die mit der Neueinrichtung unzertrennlichen Drucksachen, nicht so ergiebig sein konnte wie in früheren Jahren.

Wir behandeln diesen Abschnitt in vier besonderen Theilen, nämlich:

1. Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als *Mittheilungen von der Deutschen Seewarte* in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrgang IX (1881) erschienen sind.
2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.
3. Die Kolloquien der Deutschen Seewarte.
4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1881).

Digitized by Google

1. *Verzeichniss sämmtlicher Arbeiten, welche als Mittheilungen von der Deutschen Seewarte* in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, Jahrgang IX (1881) erschienen sind.

NB. In dem nachfolgenden Verzeichnisse literarischer Arbeiten in den Annalen geben die in Klammern gesetzten Zahlen das Heft und die Seite des Jahrgangs an, wo die Arbeit veröffentlicht wurde. Ferner wird bemerkt, dass die neun Gruppen von Arbeiten, nach welchen in dem Jahresberichte I die Aufzählung stattfand, auch hier beibehalten werden.

I. Allgemeines.

1. Ueber den Gesundheitszustand in Buenos Ayres im Jahre 1880. (II. 112).
2. Die Schiffbrüche an der Küste von Spanien 1866—1880. (XI. 632).
3. Ueber das Lootsenwesen in Quebec. (XI. 636).

II. Reisen, Nachrichten über Häfen, Positions-Bestimmungen, Entdeckungen u. s. w.

4. Victoria Harbour (Vancouver Island) und Burrard Inlet. Bemerkungen des Kapitäns J. Früchtenicht vom deutschen Schiffe „Wilhelm“. (I. 27).
5. Fahrten längs der Nord- und Westküste von Viti Levu und Bemerkungen über den Hafen von Rakiraki. Fiji-Inseln. (II. 104).
6. Port Salaverry in Peru. (IV. 217).
7. Port Chalmers (Otago), Lyttleton und Oamaru. (IV. 222).
8. Reisebericht des Kapitäns J. H. Stege vom Schiffe „Pallas“ — Mauritius, Manila, New-York. (V. 260).
9. Der Hafen von Brava an der Ostküste von Afrika. Bericht des Kapitäns F. Föh von der deutschen Bark „Amanda & Elisabeth.“ Mit einer Skizze. (V. 272.)
10. Aus den Reiseberichten des Kapitäns C. Scheibe von der Bark „Oberbürgermeister von Winter“. (VI. 329).
    1) Hafen von Troon an der Westküste von Schottland.
    2) Hafen von Doboy im Staate Georgia (Vereinigte Staaten von Nordamerika).
11. Aus den Reiseberichten des Kapitäns B. Rehberg von der Bark „van den Bergh“: Bemerkungen über den Hafen Aux-Cayes auf Haiti. (VI. 331).
12. Bemerkungen über die Route von Samarang ostwärts durch die Bali-Strasse im NW-Monsun. (Mitte Dezember bis Anfang März.) (VIII. 441.)
13. Aus den Reiseberichten des deutschen Schiffes „Leonore“, Kapitän Held. Bemerkungen über verschiedene Häfen. (VIII. 442).
14. Aus den Reiseberichten des deutschen Schiffes „Pacific“, Kapt. C. Oltmann. (VIII. 444).
15. Die Marshall-Gruppe. Nach Kapt. Jacob Witt's Beobachtungen und Aufnahmen, mit einer Uebersichtskarte und einer Anzahl Plänen. (X. 525).
16. Aus den Reiseberichten des Kapt. H. Rabbe vom Schiffe „Joseph Haydn“. (X. 565).
    1) Bemerkungen über Saigon.
    2) Bemerkungen über Manila, Oktober 1880.
    3) Reise von Manila nach San Francisco (22. Oktober 1880 bis 1. Januar 1881).
    4) Bemerkungen über San Francisco.
17. Port Darwin, Falklands-Inseln (51° 48′ S-Br., 58° 58′ W-L.). Aus den Reiseberichten des Kapt. C. Le Moult von der Hamburger Bark „Hans“. (X. 572).

III. Eingänge von meteorologischen Journalen bei der Seewarte, von September 1880 bis August 1881.

Unter diesem Titel sind in den Annalen die Reiseberichte von den Schiffen der Handelsmarine, welche ein meteorologisches Journal für die Seewarte führen, veröffentlicht; dieselben erschienen in 12 einzelnen Artikeln, welche übrigens hier der Uebersicht halber in nachfolgende Gruppen von Routen zusammengefasst werden:

a) Ausreisen nach

18. Westafrika 13,
19. Süd- und Ostafrika 11,
20. der Bai von Bengalen 11,

Digitized by Google

Ausreisen (Fortsetzung)

21. Singapore und den Sunda-Inseln.. 26,
22. den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete.. 13,
23. Australien und Polynesien 13,
24. Nordamerika im Norden von Kap Hatteras 51,
25. Nordamerika im Süden von Kap Hatteras, Westindien und der Ostküste von Südamerika nördlich der Linie 14,
26. der Ostküste von Südamerika südlich der Linie 12,
27. der Westküste von Südamerika..... 9,
28. der Westküste von Zentral- und Nordamerika..... 6,

b) Rückreisen von

29. Westafrika 14,
30. Süd- und Ostafrika 4,
31. der Bai von Bengalen 20,
32. Singapore und den Sunda-Inseln..... 14,
33. den Philippinen, China, Japan und dem Amur-Gebiete.. 13,
34. Australien und Polynesien 14,
35. Nordamerika im Norden von Kap Hatteras 45,
36. Nordamerika im Süden von Kap Hatteras, Westindien und der Ostküste von Südamerika nördlich der Linie 20,
37. der Ostküste von Südamerika südlich der Linie 1,
38. der Westküste von Südamerika..... 5,
39. der Westküste von Zentral- und Nordamerika 8,
40. Zwischenreisen..... 70.

IV. Hydrographische Mittheilungen.

41. Hafen von Pan de Azucar, Chile. (III. 167).
42. Lootsgeld in Montevideo. (IV. 228).
43. Treibeis im Nordatlantischen Ozean im Jahre 1880. (IV. 230).
44. Regenfall zu Valparaiso in den Jahren 1875 und 1876. (V. 281).
45. Der Wasserstand auf der Barre vor dem Magdalenen-Strom. Kolumbien. (VI. 334).
46. Seltene Natur-Erscheinung im Nord-Atlantic. (VII. 393).
47. Bemerkungen über den Hafen von Valparaiso. (VIII. 453).
48. Ueber die Eröffnung und den Schluss der Schifffahrt zu Quebec, in Folge der Eisverhältnisse während der Jahre 1830—1880. (VIII. 455).
49. Ueber die Rhede von Kalbout an der Nordküste von Java, an der Madura-Strasse. (X. 580).
50. Ueber einen Besuch in Georgetown (Ascension). (XI. 637).
51. Ueber eine Wasserhose an der Westküste von Mexiko. (XI. 637).
52. Ueber die Insel Taboga im Golf von Panama und über Panama. (XII. 696).
53—59. Flaschenposten (III. 168, VIII. 456, XI. 638, VII. 394, XII. 699).

V. Meteorologische Mittheilungen.

60. Bemerkenswerthe Stürme. Von Dr. J. van Bebber. Sturm vom 27.—31. Oktober 1880. Mit einer Karten-Beilage. (I. 9).
61. Bericht über einige im östlichen Theile des nördlichen Stillen Ozeans beobachtete Orkane. (III. 161).
62. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen auf der Kaiserl. Deutschen Minister-Residentur zu Tanger im Jahre 1880. (IV. 223).

VI. Instrumenten-Prüfung.

63. Bericht über die vierte auf der Deutschen Seewarte im Winter 1880—1881 abgehaltene Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern. Von George Rümker. (VII. 354).

Digitized by Google

VIII. 64—75. Eine Tabelle der Mittel, Summen und Extreme

ist für jeden der Monate Dezember 1880 bis November 1881 aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen an der Deutschen Küste zusammengestellt und in den Annalen an folgender Stelle veröffentlicht worden: Die Tabelle für Dezember 1880 ist im Hefte I, jene für Januar 1881 im Hefte II, und so fort bis zum Hefte XII, in welchem die Tabelle für November 1881 veröffentlicht ist.

IX. Eine vergleichende Uebersicht der Witterung in Nordamerika und Zentral-Europa

in den Monaten Oktober 1880 bis September 1881 ist veröffentlicht beziehungsweise:

76.	für	Oktober.....	1880	in	Heft	I,	Seite	58,
77.	„	November...	„	„	„	II,	„	107,
78.	„	Dezember...	„	„	„	III,	„	163,
79.	„	Januar	1881	„	„	IV,	„	225,
80.	„	Februar.....	„	„	„	V,	„	276,
81.	„	März	„	„	„	VI,	„	333,
82.	„	April	„	„	„	VII,	„	391,
83.	„	Mai	„	„	„	VIII,	„	450,
84.	„	Juni.....	„	„	„	IX,	„	513,
85.	„	Juli	„	„	„	X,	„	577,
86.	„	August	„	„	„	XI,	„	628,
87.	„	September ..	„	„	„	XII,	„	692.

2. Weitere Arbeiten der Seewarte, welche separat erschienen sind oder als Theile anderer Werke.

1. Monatliche Uebersicht der Witterung. Für 1880 in einzelnen Monats-Heften herausgegeben von der Direktion.

2. Täglicher Wetter-Bericht der Deutschen Seewarte.

I. Tabellarischer Morgen-Bericht.
II. Geographische Uebersicht und Nachmittags-Bericht. } Jahrgang 1881.

3. Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, von 10 Stationen II. Ordnung, sowie von 8 Normal-Beobachtungs-Stationen und den Signalstellen der Deutschen Seewarte, enthaltend „Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, angestellt an 18 Stationen II. Ordnung im Jahre 1879", Hamburg 1881.

(Wiederholt aus dem Jahres-Berichte III, 1880.)

4. Resultate meteorologischer Beobachtungen von deutschen und holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans, Quadrat 146, No. I, herausgegeben von der Direktion. Hamburg 1880.

(Es wurde diese Veröffentlichung aus Versehen im vorigen Jahres-Berichte für 1880, Seite 98, nicht aufgeführt, was hiermit nachgeholt wird.)

5. Resultate meteorologischer Beobachtungen von deutschen und holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Quadrat 147, No. II. Herausgegeben von der Direkiion. Hamburg 1881.

6. Resultate meteorologischer Beobachtungen von deutschen und holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Quadrat 111, No. III. Herausgegeben von der Direktion. Hamburg 1881.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.

(Ein Sammelwerk und Repertorium.)

Der IV. Jahrgang 1881 dieses Werkes enthält die nachfolgend benannten einzelnen Abhandlungen, Berichte etc.

7. No. 1. Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte für das Jahr 1881. Herausgegeben von der Direktion.

8. No. 2. Der magnetische Zustand der Erde nach den von der Deutschen Seewarte herausgegebenen magnetischen Karten für 1880,0. Berechnet von G. von Quintus Icilius, Professor in Hannover. Hamburg 1881.

Digitized by Google

9. No. 3. Das Atmosphärikon. Eine Vorrichtung zur Erläuterung der bei atmosphärischen Erscheinungen vorkommenden Ausdrücke und Vorgänge.

10. No. 4. Der Sextant. Eine Studie über die Resultate aus der Prüfung von 700 Reflexions-Instrumenten auf der Seewarte. Von H. Eylert.

3. Die Kolloquien in der Deutschen Seewarte.

Die Kolloquien wurden auch in diesem Jahre im Monat Januar, wie gewöhnlich, abgehalten, mussten aber wegen der vielfachen Störungen, die nicht vermieden werden konnten, schon im Monat Februar und März wieder eingestellt werden und konnten erst gegen Ende des Berichts-Jahres wieder aufgenommen werden. Es würde sich dieser lang andauernden Unterbrechung halber kaum der Mühe verlohnen, wie sonst üblich, eingehenden Bericht über diese nützliche Einrichtung zu geben. Es wird ein solcher in den späteren Jahres-Berichten, wenn ein grösseres diesbezügliches Material vorliegen wird, erstattet werden.

4. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes. (Ende 1881.)

NB. Die mit * bezeichneten stehen mit der Seewarte in Schriften-Austausch.

1. Deutsches Reich.

Altkirch i. E. Herr Gymnasiallehrer Röther.
Ansbach. Herr Prof. Dr. Günther.
Augsburg. Redaktion der Allgem. Zeitung.
Bamberg. Herr Prof. Dr. Hoh.
Berlin. Kaiserliche Admiralität.
*Hydrographisches Amt der Admiralität.
*Kaiserliches Statistisches Amt.
*Königlich Preuss. Statistisches Bureau.
*Kaiserlich Deutsches Gesundheitsamt.
*Königlich Preussisches Meteorologisches Institut.
*Reichsamt des Innern.
*Reichspostamt.
*Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission.
Kaiserliches Ober-Seeamt.
Akademie der Wissenschaften.
*Königliche Sternwarte.
Trigonometrische Abtheilung der Königl. Preuss. Landestriangulation.
Königliche Bibliothek.
Bibliothek des Deutschen Reichstags.
*Deutscher Fischerei-Verein.
*Gesellschaft für Erdkunde.
Herr Prof. Dr. Tietjen.
Herr Prof. Dr. Förster.
Herr Prof. Dr. Arndt.
Herr Geh. Rath Wendt.
Herr Frhr. v. Schleinitz.
Herr Prof. Dr. v. Boguslawski.
Herr Dr. Krüger, Hanseatischer Minister-Resident.
Herr Astronom O. Jesse-Steglitz.
Redaktion des Staats-Anzeigers.
„ der National-Zeitung.
„ „ Vossischen Zeitung.
„ „ Volks-Zeitung.
„ „ Post.
„ „ Nordd. Allgem. Zeitung.
„ „ Kreuz-Zeitung.

Bernburg. Herr Dr. H. Suhle.
Braunschweig. Herr Otto Klages.
Herr Prof. Knapp.
Herr Prof. Weber.
Herr Pattenhausen.
Bremen. *Naturwissenschaftlicher Verein.
Redaktion der Weser-Zeitung.
„ „ Nordwest-Zeitung.
Direktion des Norddeutschen Lloyd.
*Deutsche Gesellschaft z. Rettung Schiffbrüchiger.
Herr Senator Dr. Meier.
Breslau. Redaktion der Schlesischen Zeitung.
Königliche Sternwarte.
Herr Prof. Dr. Galle, Direktor der Sternwarte.
Bromberg. *Herr Prof. Heffter.
Bonn. Königliche Sternwarte.
Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Königl. Sächsisches Meteorol. Bureau.
Danzig. *Naturforschende Gesellschaft.
*Vorsteheramt der Kaufmannschaft.
*Herr Dr. Otto Voelkel.
Darmstadt. Verein f. Erdkunde und verw. Wissenschaften.
Diedenhofen. Herr Dr. Wildermann.
Dürkheim. Naturwissenschaftlicher Verein d. Rheinpfalz „Pollichia.“
Ebersdorf. *Herr Kaplan A. Richter.
Eberswalde. *Königl. Forstakademie.
*Herr Prof. Dr. Müttrich.
Herr Danckelmann, Vorsteher d. Hauptstation des forstl. Versuchswesens.
Elberfeld. Herr Dr. med. Robert Siemons, Vorsteher des Naturwissenschaftl. Vereins.
Emden. *Naturforschende Gesellschaft.
*Herr Lootsen-Kommandeur Gräfenhain.

Digitized by Google

Frankfurt a. M. *Physikalischer Verein.
Freies Deutsches Hochstift.
Redaktion d. Frankfurter Zeitung.

Friedrichshafen. Herr Ober-Telegraphist Wilhelm.

Geestemünde. *Herr Oberlehrer Dr. Eilker.

Görlitz. *Naturforschende Gesellschaft.

Göttingen. *Herr Dr. Karl Schering, Magnetisches Observatorium.

Greifswald. Geographische Gesellschaft.

Grünberg. Herr Dr. Samter.

Gütersloh. Herr Sanitätsrath Dr. Stohlmann.

Halle. *Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.
Herr Prof. Dr. Kirchner.
Redaktion der Zeitschrift „Natur."

Hamburg. *Geographische Gesellschaft.
*Mathematische Gesellschaft.
Patriotische Gesellschaft.
*Naturwissenschaftlicher Verein.
Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung.
*Kaiserliche Ober-Postdirektion.
Handelskammer.
Deutsche Polar-Kommission.
*Kommerz-Bibliothek.
*Statistisches Bureau d. Steuer-Deputation.
Sternwarte.
Navigations-Schule.
Stadtbibliothek.
Medizinal-Kollegium.
Hamburg-Amerik. Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft.
Süd-Amerikan. Dampfschifffahrt-Gesellschaft.
Kosmos-Gesellschaft.
*Bureau Veritas.
Deutsche Dampfschiffs-Rhederei.
*Redaktion der Börsenhalle.
„ „ Reform.
„ „ Hamburger Nachrichten.
„ des Hamb. Fremden-Blattes.
Herr Bürgermeister Dr. Kirchenpauer.
Herr Bürgermeister Dr. Petersen.
Herr George Rümker, Direktor d. Sternwarte.
Herr Obergeometer Stück, Direktor des Vermessungs-Bureaus.
Herr Prof. Dr. Reichenbach.
Herr Direktor Dr. Friedländer.
*Herr Kapitän Tetens, Wassershout.
Herr Direktor Dr. Bolau.
Herr Prof. Dr. Kiesling.
Herr L. Friederichsen.
*Herr Schiffsbau-Ingenieur C. F. Steinhaus.
Herr Telegraphen-Direktor Waltke.
Herr Marine-Inspektor Möller.
Herr Wasserbau-Direktor Nehls.
*Herr Ingenieur F. H. Reitz.
Herr Oberingenieur Meyer.
Herr C. Woermann.

Hamburg. Herr G. L. Geiser.
Herren Siemsen & Co.
Herren Bolten & Co.
Herr Pflugk.
Herr E. Hagen.
Herren Wachsmuth und Krogmann.
Herr O'Swald.
Herren Perlbach & Co.
Herren Lorentzen & Co.
Herr Pinkernelle.
Herr J. G. Lund.
Herr Amsink.
Herr Sloman.
Herren Hertz & Söhne.
Herren Godeffroy & Sohn.
Herr Wappäus.
Herren Knöhr & Burchard.
Herren Hansing & Co.
Herr Schiffs-Ingenieur Timm.
Herren Blohm & Voss.

Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.

Hannover. Herr Prof. Begemann, Thierarznei-Schule.
*Naturhistorische Gesellschaft.

Heidelberg. *Naturhistorisch-Medizinischer Verein.

Kassel. *Herr Prof. Dr. H. Möhl.

Kaiserslautern. *Herr Prof. Dr. Recknagel.
Rektorat d. Kgl. Kreis-Realschule.

Karlsruhe. Redaktion der Badischen Landes-Zeitung.
*Grossherzogl. Badische Meteorologische Zentral-Station.
Herr Prof. Dr. Sohncke.

Kiel. *Ministerial-Kommission zur Erforschung der deutschen Meere
*Naturwissenschaftl. Verein f. Schleswig-Holstein.
Redaktion der Kieler Zeitung.
*Königliche Sternwarte.
Herr Prof. Dr. Karsten.

Köln. *Herr Dr. Klein (Kölnische Zeitung).
Herr Arno Garthe (Kölnische Volks-Zeitung).
Herr Ingenieur Steinach.

Königsberg. Herr Prof. Dr. Zoeppritz.
Herr Prof. Dr. Luther.
Redaktion der Hartung'schen Zeitung.

Leipzig. *Königliche Sternwarte.
Redaktion der Allgemeinen Zeitung.
Redaktion des Tageblatts.
*Verein für Erdkunde.
*Herr Geheimer Hofrath Dr. Bruhns.

Lübeck. Herr Senator Fehling.

Magdeburg. Redaktion der Magdeburger Zeitung.
*Verein für landwirthschaftliche Wetterkunde.
*Herr Dr. Assmann.

Mannheim. Verein für Erdkunde.

Meiningen. *Herr Richard Hermann.

Metz. *Verein für Erdkunde.

Digitized by Google

München. *Meteorologische Zentral-Station.
*Sternwarte in Bogenhausen.
Geographische Gesellschaft.
Akademie der Wissenschaften.
Herr Prof. Dr. v. Bezold.
Herr Prof. Dr. Ebermayer.
Herr Hofbuchhändler Ackermann.

Münster. Herr Professor Dr. König, Agrikulturchemische Versuchs-Station.

Neufahrwasser. Herr Lootsen-Kommandeur Schmidt.

Posen. Herr Prof. Magener.

Potsdam. *Astrophysikalisches Observatorium.
Herr Dr. W. Zenker.

Rostock. Herr Prof. Jacobsen.
Herr Prof. Heinrich, Landwirthschaftliche Versuchs-Station.

Segeberg. Herr Seminar-Oberlehrer Dr. Buttel.

Schwerin. Grossherzogl. Mecklenburg. Statistisches Bureau.
Herr Geheimer Ministerialrath Dr. Dippe.

Stettin. Redaktion der Ostsee-Zeitung.
*Redaktion der Fischerei-Zeitung.
Herr Lootsen-Kommandeur Barandon.

Spandau. Herr Hauptmann v. Sillich.

Strassburg. Kaiserl. Universitäts-Sternwarte.
*Statistisches Bureau f. Elsass-Lothringen.
*Herr Unter-Staatssekretär Ledderhose.
Herr Seminarlehrer Hipp.
Herr Prof. Winnecke.

Stuttgart. Königlich Württembergisches Statistisch-Topographisches Bureau.
*Meteorologische Zentral-Station.
Redaktion des Schwäbischen Merkur.
*Herr Prof. Dr. H. v. Schoder.

Thorn. Heir Dr. Cunerth.

Trier. Herr Dr. Piro.

Weissenburg. Königl. Rektorat der Realschule.

Werningshausen. Herr Pfarrer Franz Beck.

Wesel. Herr Oberstabsarzt Dr. Müller.

Wiesbaden. Herr August Römer, Konservator des Naturhistorischen Museums.
Herr Admiral Werner.

Wilhelmshaven. Kaiserliches Observatorium.
Herr Dr. C. Börgen.

Wriezen. Herr Dr. Harnecker.

2. *Belgien.*

Brüssel. *Observatoire Royal.
Redaktion der Zeitschrift „Ciel et Terre."

3. *Dänemark.*

Kopenhagen. *Dansk Meteorologisk Institut.
Herr Kapt. Hoffmeyer.
Herr „ Wandel.

4. *Frankreich.*

Draguignan (Var). Herr Herbert, Inspecteur de l'Académie.

Paris. *Bureau Central Météorologique de France.
Marine-Ministerium.
Observatoire du Montsouris.
Société Météorologique de France.
Herr Prof. Mascart.
*Herr L. Brault, Seeoffizier in der franz. Marine.
Herr E. Fron, Meteorol. Zentral-Bureau.

Nizza. Herr Dr. A. Niepse, Sécretaire de la Société de Médicine et de Climatologie.
*Redaktion des „Nice Médical."

5. *Grossbritannien und Irland.*

Edinburg. Meteorological Society.

Greenwich. Royal Observatory.

Helgoland. Government.

Kew. Observatory.

Liverpool. Herr M. Rundell.

London. *Meteorological Society.
*Meteorological Office.
Hydrographic Office of the Admiralty.
Redaktion der „Nature."
Herr Rev. Clement Ley, M. A.; F. R. S.
Herr G. J. Symons.
Herr R. H. Scott.
Herren Negretti und Zambra.

6. *Italien.*

Florenz. *Ufficio Centrale Meteorologico del Ministerio della Marina.

Mailand. *Osservatorio di Brera.
*Herr Prof. Michael Rayna.
*Herr Prof. Giov. Schiaparelli.

Moncalieri. *Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto.
*Herr Prof. Francesco Denza, Direktor des Observatoriums.

Neapel. *Zoologische Station.
Herr Prof. Dr. Dohrn.

Pesaro. Herr L. Guidi, Direktor des Meteorologischen Observatoriums.

Rom. *Società Geografica Italiana.
*Ufficio Centrale di Meteorologia.
Ministero di Publica Istruzione, divisione dell insignamento tecnico.
Herr Prof. Cantoni.

7. *Niederlande.*

Amsterdam. Herr van Hasselt, Vorsteher der Filial-Abtheilung des K. Niederl. Meteorologischen Instituts.
*Herr Hugo Michaelis.

Leiden. *Herr Dr. P. J. Kaiser, Sternwarte.

Digitized by Google

Utrecht. *Königl. Niederl. Meteorolog. Institut.
*Herr Prof. Dr. Buys-Ballot, Hauptdirektor des Meteorologischen Instituts.

8. *Norwegen.*

Christiania. *Meteorologisches Institut.
Königl. Norwegische Universität.
Herr Prof. Dr. H. Mohn.
Herr K. Hesselberg.

9. *Oesterreich-Ungarn.*

Bistritz. Gewerbe-Schule.

Budapest. *Königl. Ungarische Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Herr Dr. Guido Schenzl.
Herr Dr. L. Gruber.

Cattaro. *Herr Eugen Gelcich, Professor an der nautischen Schule.

Fiume. *Accademia di Marina.

Graz. Herr Baron v. Wüllerstorf-Urbair, Exc.

Klagenfurt. *Herr Bergrath F. Seeland, Meteorol. Station.

Krakau. *Herr Prof. Dr. Karlinski, Direktor der Sternwarte.

Nedanócz. *Herr Baron Gregor Friesenhof, Vorstand des Meteorologischen Observatoriums des Neuthrathaler Landwirthschaftlichen Vereins.

Pola. *Hydrographisches Amt der K. K. Kriegsmarine.

Prag. *Kaiserlich Königliche Sternwarte.
*Herr Prof. Dr. F. J. Studnicka.
*Herr Prof. Dr. H. W. Zenger.

Triest. *Accademia di Commercio e Nautica.

Weisswasser. *Herr Prof. Dr. Emmanuel v. Purkyne, Direktor der Forstlehranstalt.

Wien. *Kaiserlich Königliche Zentral-Anstal für Meteorologie und Erdmagnetismus.
*Oesterr. Gesellschaft für Meteorologie.
Bureau für Wetter-Telegraphie.
*K. K. Geographische Gesellschaft.
*Herr Prof. Dr. J. Hann, Direktor.
Herr Dr. Kostlivy.

10. *Portugal.*

Lissabon. *Observatorio do Infante D. Luiz.

11. *Russisches Reich.*

Dorpat. *Physikalisches Kabinet.

Helsingfors. *Herr Professor Dr. v. Nordenskiöld, Direktor des Observatoriums.

Nicolajeff. Herr Baron v. Wrangel.

Pawlowsk. *Magnetisch-Meteorolog. Observatorium.

Riga. Nautischer Verein.
Naturforscher-Verein.

St. Petersburg. *Physikal. Zentral-Observatorium.
Akademie der Wissenschaften.
Kaiserlich Russische Geographische Gesellschaft.
*Herr Prof. Dr. H. Wild.
Herr Dr. A. Wojeikoff.

Tiflis. *Herr Dr. J. Mielberg, Direktor des Physikalischen Observatoriums.

12. *Schweden.*

Stockholm. *Meteorologische Zentral-Anstalt.
*Königl. Akademie der Wissenschaften.
*Herr H. E. Hamberg, Direktor.

Upsala. *Meteorologisches Observatorium.
*Herr Professor Dr. H. Hildebrand Hildebrandsson.
Herr R. Hult.

13. *Schweiz.*

Basel. Naturforschende Gesellschaft.

Bern. *Herr Prof. Dr. A. Forster, Direktor des Tellurischen Observatoriums.

Genf. *Redaktion des „Journal suisse d'Horlogerie."

Neuchâtel. Herr Dr. Ad. Hirsch, Direktor des Observatoriums.

Zürich. *Schweizerische Meteorologische Zentral-Anstalt.

14. *Spanien.*

Madrid. *Herr A. Aguilar, Direktor des Observatoriums.

San Fernando. *Observatorio de Marina.

15. *Amerika.*

Córdoba. Herr Dr. B. A. Gould, Direktor der Officina Meteorológica Argentina.
*Herr Dr. Oscar Doering.

Habana. Herr Benito Viñes, Direktor des Observatorio del Rèil Colegio de Belen.

Iowa City. *Herr Dr. Gustav Hinrichs, Direktor des „Iowa Weather Service."

Mexico. *Herr Prof. Mariano Barcena, Direktor des Meteorolog. Zentral-Observatoriums.

New Haven. Connecticut Academy of Arts and Sciences.

New York. Herr Dr. G. Schumacher, Kaiserlich Deutscher General-Konsul.

San Francisco. Office of the James Lick Trust.

Toronto. *Magnetical and Meteorological Observatory.

Washington. *Office of the Chief Signal Officer U. S. A.
*U. S. Naval Observatory.
*Hydrographic Office.
*Smithsonian Institution.
War Department.

Digitized by Google

Washington.	Herr Prof. Cleveland. *Herr Carlile P. Patterson, Superintendent of the „U. S. Coast and the Geodetic Survey Office." Herr A. Schott.

16. Afrika.

Algier.	Service Météorologique du Gouvernement Général d'Algérie.
Mauritius.	Herr Ch. Meldrum, Royal Alfred Observatory.
Tanger.	Herr Weber, Kaiserl. Minister-Resident des Deutschen Reiches.

17. Asien.

Bombay.	*Meteorological Office.
Calcutta.	*Meteorological Department of the Government of India. Herr Henry F. Blanford.
Tokio.	*Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. *Herr E. Knipping, Chief Signal Officer.

18. Australien.

Adelaide.	Observatory.
Auckland.	Herr B. Dickson, B. A., Meteorological Observatory.
Hobart, Tasmania.	Office of the Government Statistician. *Herr E. C. Nowell.
Melbourne.	Observatory. Herr George Collins Levey.
Perth.	*Herr Malcoln A. C. Fraser, Direktor des Observatoriums.
Sydney.	Herr H. C. Russell.
Wellington.	Herr Dr. James Hector, Director of the Meteorological Department.

Leider liess sich die am Schlusse des Jahres-Berichtes III, Seite 103 ausgesprochene Absicht der Direktion, die Jahres-Berichte der Thätigkeit der Deutschen Seewarte fürderhin auf dem Laufenden zu erhalten, nicht realisiren. Die Gründe für die Verzögerung der Herausgabe der Berichte bis zum gegenwärtigen Zeitpunkte wird zur Genüge aus dem, über die Thätigkeit der Seewarte in den Jahren 1882 und 1883 zu erstattenden Berichte hervorgehen. Es sei nur so viel hier zur Erklärung angeführt, dass die Arbeiten in Verbindung mit den deutschen Unternehmen im Systeme der internationalen Polar-Forschung, deren Leitung in erster Linie dem Direktor der Deutschen Seewarte, als erstem Vorsitzenden der Deutschen Polar-Kommission, oblag, auf die Abfassung und Drucklegung der Jahres-Berichte der Deutschen Seewarte störend einwirken mussten.

SCHLUSS.

Digitized by Google

Druckfehler und Berichtigungen.

Seite 33,	Zeile 11	v. u.	statt „Kapitänen“	lies „Kapitänen,“.
„ 34,	„ 17	v. u.	„ „geleiteten“	lies „geleitetem“.
„ 36,	„ 15	v. o.	„ „den“	lies „für die“.
„ 39,	„ 23	v. u.	„ „dass“	lies „das“.

Digitized by Google

Anhang zum Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte pro 1881.

Verzeichniss

der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraume vom 1. Januar bis 31. Dezember 1881 erhalten hat.

A. Bücher.

	Name des Gebers:
Accademia di Commercio e Nautica, Trieste. Osservazioni meteorologiche istituite nell' Osservatorio dell' anno 1881. Triest. Fol.	Handels- und Nautische Akademie, Triest.
Administration générale des ponts et chaussées et des mines. Description sommaire des phares et fanaux allumés sur les côtes de France, au 1er Juillet 1842. Paris 1842. 8°.	Herr *Rümker*, Direktor der Sternwarte, Hamburg.
Associazione Meteorologica Italiana. Bollettino mensuale. Pubblicato per cura dell' Osservatorio centrale del Real Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. Serie II. Vol. I, No. 1—12. Torino 1881. 4°.	Observatorium in Moncalieri.
—— Bollettino decadico. Pubblicato per cura dell' Osservatorio centrale del Real Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. Anno X, 1880—81, No. 2—12. Torino 1881. 82. 8°.	do.
Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam. Publikationen. Band II. Mit 35 Tafeln. Potsdam 1881. 4°.	Astrophysikalisches Observatorium, Potsdam.
Atlas, enthaltend französische und holländische Karten von Deutschland (Römisch. Reich deutscher Nation), Jütland und der Schweiz. Gesammelt und zum Theil neu herausgegeben von *Johann Baptist Homann* in Nürnberg im 1. Decennium des 18. Jahrhunderts. [Das Kartenwerk ist ohne Titelblatt und anscheinend unvollständig.] Fol.	
Atlas Homannianus. Atlas mapparum geopraphicarum generalium et specialium centum foliis compositum et quotidianis usibus accommodatum accedit introductio in geographiam mathematicam, naturalem et historicam. Impensis Homannianorum hercedum. Norimbergae (1762). Fol.	Herr *Hugo Michaelis*, Amsterdam.
Atlas maritimus et commercialis; or, a general view of the world, so far as relates to trade and navigation: describing all the coasts, ports, harbours, and noted rivers, according to the latest discoveries and most exact observations. Together with a large account of the commerce carried on by sea between the several countries of the world, as likewise of all inland trade by means of navigable rivers; the rise, progress, and decay thereof, in its various branches; with methods for farther improvements. To which are added sailing directions for all the known coasts and islands on the globe; with a sett of sea-charts, some laid down after Mercator, but the greater part according to a new globular projection, adapted for measuring distances (as near as possible) by scale and compass. The use of the projection justified by *Fr. Halley*. To which are subjoin'd two large hemispheres on the plane of the equinoctial; containing all the stars in the Britannic catalogue: of great use to sailors for finding the latitude in the night. London 1728. Fol.	Commerz-Bibliothek, Hamburg.
Becker, E., Bestimmung des Zeitunterschiedes zwischen dem Meridian von Berlin und den Meridianen von Greenwich und von Wien im Anschluss an eine gleichzeitige Bestimmung des Zeitunterschiedes zwischen Wien und Greenwich, unter Leitung von *Th. von Oppolzer* und *W. Förster* ausgeführt von *E. Becker, A. Nahlik* und *F. Kühnert*. Herausgegeben auf Anordnung und Kosten des Reichsamtes des Innern. Berlin 1881. 4°.	
Begemann, H. C., Kleine nautische Ephemeriden für das Jahr 1844, 1845 und 1846. Mit einem Anhange, enthaltend: 1. Angaben über neu ausgelegte Seemerken und eingerichtete Leuchtthürme etc. etc. 2. Anderweitige Notizen. Emden. 8°.	Herr *Rümker*, Direktor der Sternwarte, Hamburg.

Digitized by Google

Blanford, Henry F., Meteorological observations recorded at six stations in India in the year 1879, corrected and reduced. 1880, January, February, March. Calcutta 1881. Fol.	Herr Verfasser, Calcutta.
[*Boguslawski, G. von*], Die physische Geographie des Atlantischen Ozeans zwischen 20° Nord-Br. bis 10° Süd-Br. und 10° bis 40° West-Lg. in monatlichen Uebersichten und mit Angabe der besten Routen zum Schneiden der Linie. I u. II. (Aus den „Annalen der Hydrographie etc.", 1877, Heft VII, VIII.) Berlin. 8°.	Herr Verfasser, Berlin.
—— Ueber einige Ergebnisse der neueren Tiefseeforschungen. II—IV. (Aus den „Annalen der Hydrographie etc.", 1879, Heft V, VI, VII, VIII, X. 1880, Heft II.) Berlin. 8°.	do.
[——] Ueber einige neuere Tiefsee-Expeditionen. (Aus den „Annalen der Hydrographie etc.", 1880, Heft X.) Berlin. 8°.	do.
[——] Hydrographische Notizen von der Nordenskiöld'schen Eismeer-Expedition längs der Nordküste von Sibirien bis zur Beringstrasse, 1878 und 1879. (Aus den „Annalen der Hydrographie etc.", 1880, Heft V.) Berlin. 8°.	do.
[——] Meteorologische und hydrographische Notizen über die Küsten von Japan. I. und II. (I. nach „The coast of Japan", by Capt. *Kleinmann,* Yokohama, 1880. Aus den „Annalen der Hydrographie etc.", 1881, Heft II und III.) Berlin. 8°.	do.
—— Meteorologische und physisch-ozeanische Beobachtungen während der Ueberwinterung der Nordenskiöld'schen Expedition bei der Bering-Strasse 1878—79 und Vergleich derselben mit den Beobachtungs-Ergebnissen einiger anderen arktischen Expeditionen, I—III. (Aus den „Annalen der Hydrographie etc.", 1880, Heft VIII. 1881, Heft I, II, III.) Berlin. 8°.	do.
[——] Ueber einige Teifune in den Meeren von China und Japan, 1878 und 1879. (Nach dem 18. Heft der „Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens" mitgetheilt. Aus den „Annalen der Hydrographie etc.", 1880, Heft VII.) Berlin. 8°.	do.
[——] Resultate Meteorologischer Beobachtungen von Deutschen und Holländischen Schiffen in den Quadraten 146 und 147 des Nordatlantischen Ozeans zwischen 40°—50° Nord-Br. und 10°—30° West-Lg. (Aus den „Annalen der Hydrographie etc.", 1881, Heft IV.) Berlin. 8°.	do.
Borne, Max von dem, Die Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs, bearbeitet im Auftrage des Deutschen Fischerei-Vereins. Seite 101—164. (Als Beilage der Cirkulare des Fischerei-Vereins im Jahre 1881.) Berlin. 4°.	Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
Brault, L., Mer des Indes. Cartes de la direction et de l'intensité probables des vents. Janvier—Décembre. Série C. [4 Blatt.] Au Dépôt des cartes et plans de la Marine. 1880. No. 3737—3740. Paris. Fol.	Herr *L. Brault,* Seeoffizier in der französischen Marine, Paris.
—— Océan Pacifique. Cartes de la direction et de l'intensité probables des vents. Janvier—Décembre. Série D. [4 Blatt.] Au Dépôt des cartes et plans de la Marine. 1880. No. 3764—3767. Paris. Fol.	do.
Bruhns, C., Monatliche Berichte über die Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen, angestellt an den Königlich Sächsischen Stationen im Jahre 1879. Mitgetheilt nach den Zusammenstellungen im Statist. Bureau des Königl. Ministeriums des Innern. Leipzig 1880. 4°.	Herr Verfasser, Leipzig.
—— Bericht über das Meteorologische Bureau für Wetterprognosen im Königreich Sachsen für das Jahr 1880. 3. Jahresbericht. Leipzig 1881. 8°.	do.
Bulletin météorologique du Nord, publié par les Instituts météorologiques de Norvége, de Danemark et de Suède. Année 1880. 1881. Copenhague. 4° obl.	Meteorologisches Institut, Kopenhagen.
Bureau Central Météorologique de France, Paris. Annales, publiées par *E. Mascart.* Année 1878, II: Bulletin des observations françaises et revue climatologique. III: Pluies en France. IV: Météorologie générale. Paris 1880. II und III in 4°, IV in Fol.	Bureau Central Météorologique de France, Paris.
—— Annales, publiées par *E. Mascart.* Année 1879, I: Étude des orages en France et mémoires divers. IV: Météorologie générale. Paris 1880. 4°.	do.
—— Bulletin International. XXIV^e année 1880, Juillet—Décembre. XXV^e année 1881, Janvier—Décembre. Paris. 4°.	do.

Digitized by Google

Bureau Veritas, Paris-Brüssel-Hamburg. (Anonyme Gesellschaft zur Classificirung von Schiffen.) General-Register der Handels-Marine aller Länder. 1. Theil: Segelschiffe. 1873—1882. 9 Bände. Brüssel. 8°.	Herr *A. von Bippen,* Namens der Verwaltung des Bureau Veritas, Hamburg.
—— Dasselbe. 2. Theil: Dampfschiffe. 1873—1882. 9 Bände. Brüssel. 8° obl.	do.
—— Register (Classifications-) No. 44—53, 1872—1881. 10 Bände. Brüssel. 8° obl.	do.
Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Budapest. Jahrbücher. VIII. und IX. Band, Jahrgang 1878 und 1879. Unter Mitwirkung der Observatoren *J. Kurländer* und Dr. *L. Gruber* herausgegeben von Dr. *Guido Schenzl.* (Auch mit ungar. Titel und mit ungar. und deutschem Text.) Budapest 1880. 81. 4°.	Herr Dr. *G. Schenzl,* Budapest.
—— Meteorologische und erdmagnetische Beobachtungen an der Centralanstalt, 1881. [Ungarisch nnd deutsch.] Budapest. gr. Fol.	K.Zentr.-Anst.f.Meteorolog. u. Erdmagnet., Budapest.
Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Wien. Jahrbücher. Offizielle Publikation. Jahrgang 1880. Neue Folge, XVII. Band. Theil 1. Wien 1881. 4°.	Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Wien.
Colding, A., Nogle Undersogelser over Stormen over Nord- og Mellem-Europa af 12te—14de November 1872 og over den derved fremkaldte Vandflod i Ostersøen. Med 23 Planer og Kort. Avec un résumé en français. (Vidensk. Selsk. Skr. 6. Raekke, naturvidenskabelig og mathematisk Afd. I. 4.) Kjobenhavn 1881. 4°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Congrès International Géographique, Venise 1881. Catalogue général. 1ère partie. I. livraison. Traduction faite de l'italien par *B. S.* Venise 1881. 8°.	
—— Supplemento ed elenco alfabetico degli espositori. Venezia 1881. 8°.	—
Danckelman, A. von, Die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen des Herrn *Herman Soyaux* in Ssibange-Farm am Awandu (Munda) Gabun, Westafrika, während des Jahres 1880. (Aus den Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig. 1880.) [Leipzig 1881.] 8°.	Herr Verfasser, Leipzig.
Dansk Meteorologisk Institut, Kjobenhavn. Maanedsoversigt over Vejrforholdene 1881. [Kjobenhavn.] Fol.	Dänisches Meteorologisches Institut, Kopenhagen.
Denza, P. Francesco, La Corrispondenza meteorologica Italiana Alpina-Appennina. Risposta al Prof. *Domenico Ragona.* (Estratto dal Bollettino Meteorologico dell' Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. Vol. XII. No. 7 e 8.) Torino 1878. 8°.	Herr Direktor des Observatoriums zu Moncalieri.
—— Anemografo e pluviografo. (Estratto dal fascicolo III. Memorie e Notizie, 1878.) Roma 1879. 8°.	do.
—— Leggi delle variazioni dell' elettricità atmosferica dedotte dalle regolari osservazioni fatte all' Osservatorio di Moncalieri nel dodecennio 1867—78. (Estr. dagli Atti della Reale Accademia delle Scienze di Torino, Vol. XIV.) Torino 1879. 8°.	do.
—— Variazioni della declinazione magnetica dedotte dalle osservazioni regolari fatte all' Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri nel periodo 1871—78. (Estr. dagli Atti della Reale Accademia delle Scienze die Torino, Vol. XIV.) Torino 1879. 8°.	do.
—— La meteorologia delle montagne italiane. Relazione al Congresso internazionale dei Clubs Alpini in Ginevra. Torino 1880. 8°.	do.
—— I presagi del tempo per l'agricoltura. (Estratto dagli Annali della R. Accademia d'Agricoltura di Torino, Vol. XXII.) Torino 1879. 8°.	do.
—— L'altitudine dell' Osservatorio del Regio Collegio Carlo Alberto in Moncalieri e la livellazione barometrica. (Estratto dal Bolletino del Club Alpino Italiano, No. 43, anno 1880.) Torino 1880. 8°.	do.
—— Leggi della Variazione diurna dell' elettricità atmosferica dedotte dalle osservazioni diurne fatte all' Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri dal 1871 al 1878. (Estr. dagli Atti della Reale Accademia delle Scienze di Torino, Vol. XV.) Torino 1880. 8°.	do.
Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Mittheilungen, herausgegeben von dem Vorstande. Heft 24. Juli 1881. (Band III, Seite 142—179.) Yokohama. 4°.	Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.

Digitized by Google

Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Seemann in Noth. 5. veränderte Auflage. Bremen (1881). 8°.	Bureau der Gesellschaft, Bremen.
Deutsche Seewarte, Hamburg. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von der Direktion der Seewarte. II. Jahrgang, 1879. Hamburg 1879. 4°.	
Inhalt: No. 1. Studien über den Wind und seine Beziehungen zum Luftdruck. (I. Zur Mechanik der Luftbewegungen.) Von Dr. *A. Sprung.* Anhang zu No. 1: Ueber des Hadley'sche Prinzip. Von demselben.	
No. 2. Studien über den Wind etc. (II. Empirische Untersuchungen über die Beziehung zwischen Windstärke und Gradient und deren tägliche Periode, mit besonderer Berücksichtigung des deutschen Küstengebietes.) Von Dr. *A. Sprung.*	
„ 3. Zweiter Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1879, erstattet von der Direktion.	
„ 4. Ueber die Veränderungen des Magnetismus in eisernen Schiffen nach Deviations-Beobachtungen auf deutschen Kauffahrteischiffen. Von Kapt. *C. Koldewey.*	Direktion der Seewarte, Hamburg.
—— Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von der Direktion der Seewarte. III. Jahrgang, 1880. Hamburg 1880. 4°.	
Inhalt: No. 1. Dritter Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1880, erstattet von der Direktion.	
„ 2. Regen, Hagel und Gewitter im Indischen Ozean nach den meteorologischen Schiffsjournalen der Deutschen Seewarte nebst Bemerkungen über die geographische Verbreitung der Gewitter und des Hagels überhaupt. Von *A. von Danckelman,* Vorstand des Königl. Sächs. Meteorol. Bureaus.	
„ 3. Untersuchungen über die Witterungsverhältnisse zwischen dem Felsengebirge und dem Ural in den Monaten Januar bis März 1878, im Auftrage der Direktion der Seewarte ausgeführt von Dr. *W. Koeppen,* Meteorologe der Seewarte.	
„ 4. Die wissenschaftlichen Ergebnisse der zweiten im Jahre 1878—79 und der dritten im Jahre 1879—80 in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte (Chronometer-Prüfungs-Institut) abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung von im Ganzen 92 Marine-Chronometern. Von *George Rümker,* M. A., Direktor der Sternwarte und Vorsteher der Abtheilung IV der Seewarte.	do.
—— Monatliche Uebersicht der Witterung für jeden Monat der Jahre 1879. 1880. 1881, Januar bis September. Jahrgänge IV—VI. Herausgegeben von der Direktion. Hamburg. 8°. Jahrgang 1880 mit einer Einleitung, enthalt.: Ergebnisse der ausübenden Witterungskunde während des Jahres 1880, und wissenschaftliche Ergebnisse aus den Monatlichen Uebersichten der Witterung von 1876—1880 (weitere Folge), von Dr. *van Bebber.*	do.
—— Täglicher Wetterbericht, und zwar: I. Tabellarischer Morgenbericht der deutschen Stationen. II. Geograph. Uebersicht und Nachmittagsbericht. VI. Jahrgang, 1881. Hamburg. Fol.	do.
—— Resultate Meteorologischer Beobachtungen von Deutschen und Holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Quadrat 146. 147. 111. Herausgegeben von der Direktion. Hamburg 1880, 81, 81. 4°.	do.
—— Meteorologische Beobachtungen in Deutschland von 10 Stationen II. Ordnung, sowie von 7 Normal-Beobachtungsstationen und den Signalstellen der Deutschen Seewarte für 1878. Jahrgang I. Hamburg 1880. 4°.	do.
—— Meteorologische Beobachtungen in Deutschland von 18 Stationen II. Ordnung, sowie von 8 Normal-Beobachtungsstationen und den Signalstellen der Deutchen Seewarte für 1879. Jahrgang II. Hamburg 1881. 4°.	do.
Doering, Oscar, Estudios sobre la medicion barometrica de alturas en la República Argentina. Primera parte. (Suelto del Boletin de la Academia de Ciencias, Tomo III.) Córdoba 1881. 8°.	

Digitized by Google

Dollfus-Ausset, Matériaux pour l'étude des glaciers. Tome I—VIII [in 13 Bänden], un volume supplémentaire, 1870, et un atlas chromolithographié de 40 planches in Fol. Paris et Strasbourg 1863—1872. 8°.	
Tome Ier (4 volumes). Auteurs qui ont traité des hautes régions des Alpes et des glaciers, et sur quelques questions qui s'y rattachent. Paris 1864, 65, 68, 70.	
„ II. Hautes régions des Alpes. — Géologie. — Météorologie. — Physique du Globe. Strasbourg 1863.	
„ III. Phénomènes erratiques. Strasbourg 1863.	
„ IV. Ascensions. Paris 1864.	
„ V. Glaciers en activité (première partie). Paris 1864.	
„ VI. Glaciers en activité (deuxième partie). Paris 1866.	
„ VII. Tableaux météorologiques. Genève et Saint-Bernard 1846 à 1862. Paris 1867.	
„ VIII. (3 volumes). Observations météorologiques et glaciaires au col du Saint-Théodule (3333 mètres d'altitude). Résumé et Aide-mémoire. Paris 1868. 69. 70.	Industrie-Gesellschaft von Mülhausen im Elsass, auf Antrag d. Herren Reichstags-Abgeord. *Ch. Grad* und General-Konservator *Zuroifel,* Mülhausen.
Volume supplémentaire, 1870: Résumés météorologiques et glaciaires, — Aide-mémoire. Paris 1870.	
Atlas chromolithographié de 40 planches. Paris 1872.	
Douwes, Cornelis, Zeemans-Tafelen en Voorbeelden, tot het vinden der breedte buiten den middag etc. 2. druk. Amsterdam (o. J.) 8°.	
Vorstehendem Werke ist beigebunden:	
—— *Bernardus Joannes,* Tafelen, bevattende de Sinussen, Tangenten en Secanten etc. Nieuwe uitgaave. Amsterdam 1779. 8°.	Herr Lootsenkommandeur *Graefenhein,* Emden.
—— *Cornelis,* De noodige, en bij ondervinding beproefde nieuw uitgevondene Zeemans-tafelen en voorbeelten tot het vinden der Breedte buiten den middag; de hierby behoorende verbeteringen van de waarneemingen met het octant. 5°. druk. Amsterdam [o. J.] 8°. Met aanhangzel tot de Zeemans-tafelen; dienende om deszelfs handelwyze voor het vinden der breedte buiten den middag te verbeteren, en meer algemeen te maken: gevolgt naar de Engelsche Beschrijving van *John Brinkley.* Amsterdam 1795. 8°.	Herr *Hugo Michaelis,* Amsterdam.
—— Zeemans-tafelen, benevens derzelver verklaring en gebruik, door veterhande voorbeelden aangewezen: op nieuw overzien, verbeterd en vermeerderd door *Jacob Floryn.* Amsterdam 1820. 8°. Met aanhangzel: Tafelen, bevattende de Sinussen, Tangenten en Secanten etc. Nieuwe en zeer naauwkeurige stéréotypische uitgave. Onder het opzicht van *Evert Florin.* Amsterdam 1817. 8°.	do.
Duhamel du Monceau, [Henry Louis], Anfangsgründe der Schiffsbaukunst oder practische Abhandlung über den Schiffbau. Aus dem Französischen nach der 2. Ausgabe des Originals übersetzt von *C. G. D. Müller.* Mit einem Titelkupfer, 10 Vignetten und 18 grossen Kupfern. (A. m. d. T.: Schauplatz der Künste und Handwerke, oder vollständige Beschreibung derselben, verfertiget oder gebilliget von den Herren der Academie der Wissenschaften zu Paris. 19. Band.) Berlin 1791. 4°.	Herr Marinemaler *Franz Hünten,* Hamburg.
Eilker, Georg, Flora von Geestemünde. Verzeichniss der im westlichen, zwischen der Weser und Oste gelegenen Theile der Landdrostei Stade wild wachsenden Phanerogamen und Gefäss-Kryptogamen. Geestemünde 1881. 8°.	Herr Verfasser, Geestemünde.
Elenco dei bastimenti da guerra e mercantili della Monarchia Austro-Ungarica e dei loro segnali distintivi secondo il Codice internazionale dei segnali. Edizione corretta sino a tutto dicembre 1880. Trieste 1881. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Ephemeris of the distances of the four planets Venus, Mars, Jupiter and Saturn from the moon's center, together with their places for every day in the year 1826, to which are added tables for finding the latitude by the Polar-Star for 1826. Calculated unter the direction of *H. C. Schumacher.* Copenhagen 1824. 8°.	Herr *Rümker,* Direktor der Sternwarte, Hamburg.
Exposition Internationale de machines et d'outils employés dans l'horlogerie, la bijouterie, la fabrication des boites à musique et les branches qui se rattachent à ces industries à Genève, Mai—Juillet 1880. Catalogue officiel illustré et explicatif. Publié par le Journal suisse d'Horlogerie. Genève 1880. 8°.	Redaktion d. „Journal suisse d'Horlogerie", Genf.

Digitized by Google

Fischerei-Ausstellung zu Berlin 1873. Catalog der Ausstellung von Geräthschaften und Produkten der See- und Binnenfischerei zu Berlin, eröffnet am 25. März 1873. Berlin (1873). 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Forstlehranstalt Weisswasser. Ombrometrische Beobachtungen der vom böhmischen Forstvereine in den Forsten Böhmens in verschiedenen Seehöhen und Expositionen errichteten Stationen. Herausgegeben von der Forstlehr-Anstalt Weisswasser, zusammengestellt und redigirt von Dr. *Emanuel von Purkyně*. II. Jahrgang, 1880. (Pag. 265—296).	Herr Professor Dr. *Em. von Purkyně*, Weisswasser.
Fritz, H., Sonnenflecke und Weinerträge der Jahre 1700—1880. [Kopie einer vom Verfasser gefertigten graphischen Darstellung jener Erscheinungen. Zürich 1880.] Fol.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Galton, Francis, Synchronous weather charts; proof of an intended circular for consideration. [In englischer, deutscher und französischer Sprache.] London 1861. Fol.	
Garbich, Nicolò, Teoria e pratica delle deviazioni dell'ago magnetico a bordo dei bastimenti in ferro. Con un appendice concernente il dromoscopio meccanico dell' autore. Trieste 1876. 8°.	
Geffcken, Johannes, Lübeck in der Mitte des sechszehnten Jahrhunderts. Bemerkungen zu der Holzschnittansicht von Lübeck in Bildfläche 75 cm hoch, 365 cm breit. 2. Auflage. Lübeck 1881. 8°.	
Geographische Gesellschaft, Hamburg. Mittheilungen 1880—81. Heft 1. Im Auftrage des Vorstandes herausgegeben von *L. Friederichsen*. Mit 3 Karten. Hamburg 1881. 8°.	Geographische Gesellschaft, Hamburg.
Geographische Gesellschaft, Wien. Mittheilungen der Gesellschaft. Bd. XXIV. (Neue Folge XIV.) 1881. Wien 1881. 8°.	Kais. und Königl. Geograph. Gesellschaft, Wien.
Gesellschaft für Erdkunde, Berlin. Zeitschrift der Gesellschaft. Als Fortsetzung der Zeitschrift für allgemeine Erdkunde, im Auftrage der Gesellschaft herausgegeben von *W. Koner*. Redaktion der Karten von *Heinrich* und *Richard Kiepert*. Bd. 16. Mit 12 Karten. Berlin 1881. 8°.	Gesellschaft für Erdkunde, Berlin.
—— Verhandlungen der Gesellschaft. Herausgegeben im Auftrage des Vorstandes von *G. von Boguslawski*. Bd. 8. Berlin 1881. 8°.	do.
Gietermaker, Klaas Hendriksz., 'T vergulde licht der Zeevaart, ofte konst der stuurlieden. 9. druk; het 4. boek vermeerdert etc. door *Frans v. d. Huips*. Amsterdam [o. J.] 4°.	Herr Lootsenkommandeur *Graefenhain*, Emden.
Gilbertus, Guilelmus, De magnete, magneticisque corporibus, et de magno magnete tellure; physiologia nova, plurimis et argumentis, et experimentis demonstrata. London 1600. Fol.	Herr Architekt *L. H. Philippi*, Hamburg.
Groves [Engl. Kauffahrtei-Schiffs-Kapitain.] Zeichnungen und Beschreibung zweier Wasserhosen. Die eine Wasserhose wurde beobachtet im Januar 1829 an der Nordostküste von Süd-Amerika, die andere im April 1832 in der Bucht von Benin, Westküste von Afrika. 4 Blatt Zeichnungen mit handschriftlichen Bemerkungen. 4°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Gyldén, Hugo, Astronomiska Jakttagelser och undersökningar anstälda på Stockholms Observatorium. 1ª Bandet No. 2. Stockholm 1880. 4°.	Königl. Schwed. Akad. der Wissensch., Stockholm.
Hager, D. M., Nieuw Graad-Boek, inhoudende: I°. De Zons-Declinatie. II°. De Halve Dagbogen. III°. De Zons Tyd na de Lentesneed. IV°. De Amplitudo of Zons. V°. Tafel van de Watergetyden. VI°. De Almanach voor verscheidene Jaren. VII°. Een Tafel, behelzende de Breedte of Poolshoogte en Lengte of Middag Cirkel, van de meest bekende Zeeplaatzen, Zeehavens, Eilanden etc. 39. druk. Amsterdam 1819. 8°.	Herr *Heerma*, Navigationsschüler, Emden.
Hamberg, H. E., Månadsöfversigt af Väderleken i Sverige till landtbrukets tjenst utgifven under Meteorologiska Central-Anstaltens inseende. Förta årgången 1881. Stockholm 1881. Fol.	Meteorologische Zentral-Anstalt, Stockholm.
—— Sur la variation diurne de la force du vent. II. Avec 2 planches. (Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar. Band 6, No. 5.) Stockholm 1881. 8°.	Herr Verfasser, Stockholm.
Hamburg von Steinwärder gesehen. Nach der Natur gezeichnet von *J. Gottheil*. Stahlstich von *Poppel & Kurz*. Verlag von *B. S. Berendsohn* in Hamburg.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.

Digitized by Google

Hamburgischer Correspondent. Jubiläums-Zeitung. Fest-Nummer zur Erinnerung an das 150jährige Bestehen des Hamburgischen Correspondenten. Anno 1731. Anno 1881. Hamburg. Fol.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Hand-Atlas, Nieuwe en beknopte. Bestaande in eene verzameling van eenige der algemeenste en nodigste landkaarten; alle in de nederduitsche taal. En na de alderlaatste ontdekkingen van *De l'Isle* en anderen opgesteld. Amsterdam bij *Jsaak Tirion*, 1744. Fol.	Herr *Hugo Michaelis*, Amsterdam.
Hann, J., Ueber den täglichen Gang einiger meteorologischen Elemente in Wien (Stadt). (Aus dem 83. Bde. d. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch., II. Abth., Febr.-Heft. Jahrg. 1881.) Wien. 8°.	Herr Verfasser, Wien.
—— Ueber den täglichen Gang des Luftdruckes, der Temperatur, der Feuchtigkeit, Bewölkung und Windstärke auf den Plateaux der Rocky-Mountains. (Aus dem 83. Bde. d. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch., II. Abth., März-Heft. Jahrg. 1881.) Wien. 8°.	do.
Harnecker, Schlüssel zur Wetterberechnung für Deutschland vom 51.—53. Breitengrade und Wetterberechnung für das Jahr 1881. Nach Constellation des Mondes und der Planeten zur Erde. (Zwei Einblattdrucke ohne Verlagsort und Jahr.) Fol.	Herr Dr. *Harnecker* in Wriezen.
Hawaiian Almanac and Annual. A handbook of information on matters relating to the Hawaiian islands, original and selected, of value to merchants, planters, tourists and others. Compiled by *Thos. G. Thrum*. With meteorological tables for Honolulu etc. For 1875—1881. Honolulu. 8°.	Herr Kapitän *Haltermann*, Assistent an d. Seewarte, Hamburg.
Hefter, Robert, Die Wärme- und Regenverhältnisse Bromberg's. 2. Abhandlung. Bromberg 1881. 4°.	Herr Verfasser, Bromberg.
Heinen, Franz, Das Dipleidoskop. Seine Theorie, Einrichtung und Anwendung. (Mit 2 Tafeln.) Düsseldorf 1847. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Hellmann, Gustav, Die Organisation des meteorologischen Dienstes in den Hauptstaaten Europas. Theil 1 und 2. (Aus der „Zeitschrift des Königl. Preuss. Statistischen Bureaus", Jahrgang 1878, pag. 427 ff. und 1880, pag. 1—52.) Berlin, 4°.	Königl. Preuss. Statist. Bureau, Berlin.
Henry, Joseph, A memorial of —. Published by order of Congress. Washington 1880. 8°.	Smithsonian Institution, Washington.
Hermann, Richard, Witterungs-Erscheinungen in der Residenzstadt Meiningen im Jahre 1879. 1880. Meiningen. 8° und 4°.	Herr Verfasser, Meiningen.
(Herschel, J.), Table of provisional equatorial vibration-numbers of pendulums used differentially since 1800; followed by a synopsis of pendulum observations from 1672 to 1874, partly reduced to common terms by the help of the above table. (Forming pages 63 to 84 of the Appendix to Vol. V of the Accounts of the Operations of the Great Trigonometrical Survey of India.) Calcutta 1879. 4°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*. Hamburg.
(——) Bibliography of pendulums in connection with the figure of the earth. (Forming pages 105 to 126 of the Appendix to Vol. V of the Accounts of the Operations of the Great Trigonometrical Survey of India. Calcutta 1879. 4°.	do.
Hesselberg, K., Oversigt over Veirforholdene i Norge i Aaret 1880. Kristiania (1881). 8°.	Herr Verfasser, Kristiania.
Hettner, Alfred, Das Klima von Chile und Westpatagonien. 1. Theil, Luftdruck und Winde. Meeresströmungen. Mit einer Tafel. Geographische Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde. Bonn 1881. 8°.	Herr Dr. *A. Hettner*.
Hildebrandsson, H. Hildebrand, Marche des isothermes au printemps dans le Nord de l'Europe. Avec cinq planches. Upsal 1880. 4°.	Herr Verfasser, Upsala.
Historische Beschrijving der Reizen, of nieuwe en volkome Verzameling van de allerwaardigste en zeldzaamste Zee- en Land-Togten, ter Ontdekkinge en Naspeuringe gedaan, Welke tot heden, in eenige Taalen van alle bekende Volken uitgegeven zyn; Vervattende niet alleen, op't klaarste en't beknoptste, de aanmerkenswaardigste ontmoetingen en gevallen, der Ontdekkeren en Reizigers, zo wel als de Grondvesten der Europeren in't Oosten en't Westen, met de Stigtinge der befaamdste Handeldrijvende Maatschappijen, maar inzonderheit, de nutste en verhevenste Zaaken, van alle de tot nu ontdekte Gewesten,	

Digitized by Google

in Europa, Asia, Afrika, en Amerika etc. etc. Geschreeven in England, onder de bezorginge en bearbeidinge van veele Aanzienlijke en Geleerde Mannen; en in Vrankrijk vertaald, met Vermeerderinge. Naauwkeurig in't Nederduitsche overgebragt, volgens den Engelssen-Druk; en verrijkt, met het Wezenlijke der Fransse-Vermeerderinge. 21 vol. Deel 1—11: s'Gravenhage, Pieter de Hondt, 1747—1750. Deel 12—21: Amsterdam, S. Schouten en Zoan, J. Hayman, J. Roman, etc. 1755—1767. 4°.	Herr *Hugo Michaelis*, Amsterdam.
Hoffmeyer, N., Strömungs- und Temperatur-Verhältnisse des Meeres bei Island. (Veröffentlichter Vortrag in der „Geografisk Tidskrift", 1878; in der Uebersetzung nach dem Original mitgetheilt von *G. von Boguslawski*. Aus den „Annalen der Hydrographie etc.", 1880, Heft IV.) Berlin. 8°.	Herr Dr. *von Boguslawski*, Berlin.
Hult, R., Recherches sur les phénomènes périodiques des plantes. Avec trois planches. (Nova Acta Reg. Soc. Sc. Ups., Ser. III.) Upsal 1881. 4°.	Herr Verfasser, Upsala.
Hydrographisches Amt der Kaiserlichen Marine, Berlin. Handbuch der Navigation mit besonderer Berücksichtigung von Kompass und Chronometer, sowie der neuesten Methoden der astronomischen Ortsbestimmung. 2. verbesserte Auflage. Mit 20 Tafeln in Steindruck und 99 Holzschnitten im Text. Berlin 1881. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
—— Segel-Handbuch für die Ostsee. Theil II. Heft 1: Deutsche Küste von Arkona bis zur russischen Grenze. Bornholm. Mit 72 in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin 1881. 8°.	Hydrographisches Amt der Kaiserl. Marine, Berlin.
—— Dasselbe Werk. Theil II, Heft 2: Rigaischer und Finnischer Meerbusen. Die Küste von Polangen bis Lyser-Ort, die finnischen Scheeren zwischen Utö und Hangö-Udde. Mit 2 Tafeln, 3 Karten und 124 in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin 1881. 8°.	do.
—— Verzeichniss der Leuchtfeuer aller Meere. Heft IV, V, VI, VII u. VIII. 8°.	
Heft IV: Leuchtfeuer im Mittelmeer, Schwarzen und Azow'schen Meere. Abgeschlossen am 1. März 1880. Berlin 1880.	
„ V: Leuchtfeuer im Nördlichen Atlantischen Ocean. Berlin 1880.	
„ VI: Leuchtfeuer in West-Indien und im Südlichen Atlantischen Ocean. Berlin 1881.	
„ VII: Leuchtfeuer im Indischen Ocean und im Ostindischen Archipel. Berlin 1881.	
„ VIII: Leuchtfeuer im Nördlichen und Südlichen Stillen Ocean. Berlin 1881.	do.
—— Gezeitentafeln für das Jahr 1882. Mit 15 Blättern in Steindruck, enthaltend Darstellungen des Verlaufes der Hafenzeiten oder Hochwasserzeiten zur Zeit des Voll- und Neumondes an den nordeuropäischen Küsten, der Strömungen in der Nordsee und der Gezeitenströmungen im Englischen Kanal und der Irischen See. Berlin 1881. 8°.	do.
Hydrographisches Amt der k. k. Kriegsmarine, Pola. Meteorologische und magnetische Beobachtungen 1881. Wien. qu. Fol.	Hydrographisches Amt der k. k. Kriegsmarine, Pola.
Instituto Nacional de Guatemala. Observaciones meteorológicas 1880, Setiembre—Diciembre y resumen de las observaciones meteorológicas desde el 1. de Enero hasta el 31. de Diciembre de 1880. Fol.	Observatorium, Guatemala.
—— Observaciones meteorológicas 1881, Enero—Abril. Fol.	do.
Instituto y Observatorio de Marina, San Fernando. Anales, publicados por el director Don *Cecilio Pujazon*. Seccion 2ª. Observaciones meteorológicas. Año 1880. San Fernando 1881. 4°.	Marine-Observatorium, San Fernando.
Journal, geführt von Kapitän *Friedr. Lehmann*, an Bord des Königl. Seehandlungs-Schiffes „Prinzess Louise" auf einer Reise um die Erde, unter Führung des Kapitäns *W. Wendt*, vom 7. August 1830 bis 28. April 1832 von Hamburg nach Valparaiso, Coquimbo und Copiapo, Arica, Islay, Callao, Oahú, China (Bay of Cape Sing Moon), Manila, Canton und nach Hamburg zurück. Handschriftlich. Fol.	Direktion der Seewarte.
Journal, geführt von Steuermann *L. Brandt*, an Bord des Königl. Seehandlungs-Schiffes „Elisabeth Louise" auf der Reise vom 24. September 1848— 3. September 1849 von Stettin nach Bonny (Westküste Afrikas), Fernando Po und zurück nach Hamburg. Handschriftlich. Fol.	General-Direktion der Seehandl.-Societät, Berlin.

Digitized by Google

Journal, geführt von Kapitän *J. W. Pust,* an Bord des Königl. Seehandlungs-Schiffes „Danzig" auf der Reise vom 3. März 1849—2. November 1850 von Hamburg nach Valparaiso, Callao, Pisco, Chinca-Inseln, Falmouth und Altona. 2 Exemplare. Handschriftlich. Fol.	General-Direktion der Seehandl.-Societät, Berlin.
Journal, geführt von Kapitän *F. W. Pust,* an Bord des Königl. Seehandlungs-Schiffes „Danzig" auf der Reise vom 25. März 1851—10. Januar 1852 von Hamburg nach Rio de Janeiro, Bahia, London und zurück nach Hamburg. 2 Exemplare. Handschriftlich. Fol.	do.
Iowa Weather Service, Iowa City. Report for the months of May, June, July and August 1878. By Dr. *Gustavus Hinrichs,* Direct. Des Moines, Iowa, 1879. 8°.	Herr Direktor Dr. *G. Hinrichs,* Iowa City.
—— Report of the Iowa Weather Service. By *Gustavus Hinrichs.* For the year 1879 (January—December). For the year 1881 (January—April). Des Moines, Iowa, 1880. 81. 8°.	do.
Kaiser, P. J., en *Tjassens, W. H. Dittlof,* Verslag aan Zijne Excellentie den Minister van Marine, over de proefnemingen med den afstandsmeter van *A. Le Cyre.* Med aanhangsel: théorie du télémètre à retournement ou à observations croisées etc. (Mededeelingen betreffende het Zeewezen. XXII. 5. Med 5 platen). 's Gravenhage 1881. 8°.	Herr Dr. *P. J. Kaiser,* Leiden.
—— Onderzoek tot aankoop van tijdmeters, ten behoeve der Nederlandsche Marine, in het jaar 1881. Leiden 1881. 8°.	do.
Kaiserliche Admiralität, Berlin. Nachtrag zum Katalog der Haupt-Bibliothek der Kaiserlichen Admiralität. Enthaltend die in der Zeit vom 1. April 1880 bis 31. März 1881 eingestellten Schriften. [Autographirt.] Berlin (1881). Fol.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Kaiserliche Gesellschaft zur Hebung des Seewesens Russlands, Moskau. Nautisches Wörterbuch in russischer, englischer, französischer, deutscher, italienischer, dänischer, schwedischer, lettischer, (pag. 54—111 auch) holländischer und spanischer Sprache. Titel und Inhalts-Verzeichniss in russischer Sprache. Mit deutschem Vorwort auf pag. III und IV. Bearbeitet von *C. Waldemar.* Moskau 1881. qu. 8°.	Herr Dr. *W. Köppen,* Hamburg.
—— Nachrichten, Lieferung IV. Enthaltend ausführliche Nachrichten über die Schüler der Navigations-Schulen (Russlands) im Winter 1879/1880. In russischer Sprache. Moskau 1880. 8°.	do.
Kaiserliches Statistisches Amt, Berlin. Statistik der Seeschiffahrt. 2. Abtheilung. Enthaltend: den Seeverkehr in den Deutschen Hafenplätzen und die Seereisen Deutscher Schiffe im Jahre 1879. (Band XLIV. Abtheilung 2 der Statistik des Deutschen Reichs.) Berlin 1881. 4°.	Kaiserl. Statist. Amt, Berlin.
—— Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. 2. Jahrgang, 1881. Berlin 1881. 8°.	do.
—— Statistik des Deutschen Reichs. Bd. XLVII. Der Verkehr auf den Deutschen Wasserstrassen, insbesondere: der Schiffs- und Güterverkehr auf den Deutschen Wasserstrassen, nebst den beobachteten Wasserständen im Jahre 1879. Berlin 1881. 4°.	do.
—— Statistik der Seeschiffahrt. 1. Abtheilung. Enthaltend: die Schiffsunfälle an der Deutschen Küste im Jahre 1880, den Nachweis der im Jahre 1880 als verunglückt angezeigten Deutschen Seeschiffe, sowie den Bestand der Deutschen Kauffahrteischiffe am 1. Januar 1881 und die Bestandesveränderungen vom 1. Januar 1880 bis 1. Januar 1881. (Band LI, Abth. I der Statistik des Deutschen Reichs.) Berlin 1881. 4°.	do.
Kanoe von den Marshalls-Inseln. Nach einer Skizze des Kapt. *Jacob Witt* gezeichnet in der Seewarte von *K. Fehse.* 1881.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Karsten, Herrmann, Kleiner astronomischer Almanach auf das Jahr 1840, 1844, 1848 und 1849. Vorzüglich zum Gebrauch der Seeleute herausgegeben. Rostock u. Leipzig (1839—48). 8°.	Herr *Rümker,* Direktor der Sternwarte, Hamburg.
Knipping, E., The great taifun of August 1880 (19 to 27th). With a chart and diagrams. (Separat-Abdr. aus den „Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.) [Yokohama.] Fol.	Herr Verfasser, Tokio, Japan.
Knowles, Naval Architecture. Plates I—XXXVIII. London 1805. qu. Fol.	Herr *Rümker,* Direktor d. Sternwarte, Hamburg.

Digitized by Google

Köppen, W., Die Zugstrassen der barometrischen Minima in Europa und auf dem nordatlantischen Ozean und ihr Einfluss auf Wind und Wetter bei uns. Zwei Vorträge, gehalten in den Sitzungen der Geographischen Gesellschaft zu Hamburg am 6. Januar und 3. Februar 1881. (Separat-Abdr. aus den Mittheilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg 1880.) Hamburg [1881]. 8°.	Herr Verfasser, Hamburg.
Kruse, C. E., Anweisung zur Führung des Schiffstagebuchs. Emden 1881. 8°.	Herr Verfasser, Navigationslehrer in Emden.
Küstner, Friedrich, Bestimmungen des Monddurchmessers aus neun Plejadenbedeckungen des Zeitraumes 1839 bis 1876, mit gleichzeitiger Ermittlung der Oerter des Mondes. (Nova Acta der Ksl. Leop.-Carol.-Deutschen Akademie der Naturforscher, Band XLI. Pars I, No. 5.) Halle 1880. 4°.	Ksl. Leop.-Carol.-Deutsche Akademie d. Naturforsch., Halle.
Leichhardt, Ludwig. Bildniss des deutschen Naturforschers. Lithographie mit Autograph des Dr. *Leichhardt,* datirt Sydney den 18. April 1846, aus dem von der Geographischen Gesellschaft in Hamburg herausgegebenen Werke: „Dr. Ludwig Leichhardt's Briefe an seine Angehörigen.) Hamburg.	Herr Professor Dr. *Neumayer,* Hamburg.
——'s Briefe an seine Angehörigen. Herausgegeben im Auftrage der Geographischen Gesellschaft in Hamburg von *G. Neumayer* und *Otto Leichhardt.* Mit einem Anhange: Dr. Ludwig Leichhardt als Naturforscher und Entdeckungsreisender, von *G. Neumayer.* Mit einem Portrait Dr. Leichhardt's und einer Karte von Australien. Hamburg 1881. 8°.	Geograpische Gesellschaft, Hamburg.
Liljencrantz, G. A. M., „America's Climate." A graphical illustration of the daily variations in temperature, for one year, from July 1st, 1878, to June 30th, 1879, at the following prominent localities of the United States: Washington, D. C., Chicago, Ill., San Francisco, Cal., New Orleans, La. Prepared from data kindly furnished from the Office of the Chief Signal Officer U. S. Army, Washington, D. C. 2 sheets. Sheet No. 1: Washington und San Francisco. Sheet No. 2: Chicago und New Orleans. Chicago, Ill. (1880). Imp.-Fol.	
Lista dos navios de guerra e mercantes da marinha portugueza existentes em 1880 com as respectivas designações para uso do Codigo internacional de signaes. Publicada pela direcção geral da marinha. Lisboa 1880. 8°.	Kaiserl. Admiralität, Berlin.
Lista oficial de los buques de guerra y mercantes de la Marina Española con sus señales distintivas correspondientes segun el Código internacional de señales, publicada de Real órden. 1881. Madrid 1881. 8°.	do.
Lijst van de Nederlandsche Oorlog- en Koopvaardijschepen met hunne onderscheidingsseinen, uit het Algemeen Seinboek ten dienste van alle Natien. Bijgewerkt tot 1. April 1881. Uitgegeven of last van hunne Excellentien de Ministers van Waterstaat, Handel en Nijverheid en Marine. Rotterdam 1881. 8°.	do.
Lloyd's Register brittischer und ausländischer Schiffe. Vorschriften und Bestimmungen für den Bau und die Classification hölzerner und eiserner Schiffe. 1876. Hamburg 1876. 4°.	Herr *Emil Padderatz,* Hamburg.
—— of British and Foreign Shipping. Rules and regulations. 1881. London 1881. 4°.	do.
Ludewig, J., Die Störungen im Telegraphenbetrieb durch Nordlicht im August 1880. (Archiv für Post und Telegraphie. 1881. No. 9.) Berlin. 8°.	Sr. Exzellenz, Herr Staatsminister *Stephan,* Berlin.
Ludolph, W., Leuchtfeuer und Schallsignale der Erde, 1881. Herausgegeben nach den neuesten Quellen. 10. Jahrgang. 3. wesentlich vermehrte und verbesserte Auflage. Bremerhaven 1881. 8°.	Herr *L. v. Vangerow,* Bremerhaven.
Lunds Universitets Årsskrift. Tom. XVI. 1879—80. II. Afdelingen för mathematik och naturvetenskap. Med 14 taflor. (Utgifven med biträde af Physiographiska Sällskapet i Lund.) Lund 1879—81. 4°.	Herr Professor Dr. *Neumayer,* Hamburg.
Marine-Akademie, Fiume. Meteorologische Beobachtungen 1881. Fiume. 8°.	Marine-Akademie, Fiume.
Marriott, William, Hints to meteorological observers, with instructions for taking observations, and tables for their reduction. Prepared under the direction of the Council of the Meteorological Society. London 1881. 8°.	Meteorological Society, London.
—— The meteorological record. Monthly results of observations made at the stations of the Meteorological Society, with remarks on the weather for the quarter ending March 31st, June 30th, September 30th, 1881. No. I—III. London. 8°.	do.

Digitized by Google

Martin, C. F., Le Régulateur universel des poids et mesures. 8°. [Titelblatt fehlt in diesem Werke und können desshalb der korrekte Titel, Verlagsort und Jahr der Herausgabe hier nicht angegeben werden.]	Herr *Hugo Michaelis,* Amsterdam.
Materyały do Klimatografii Galicyi. Zebrane przez sekcye meteorologiczna Komisyi Fizyograficznéy C. K. Academii Umiejętności w Krakowie. (Odbitek ze Sprawozd. Kom. fizyogr.) Rok 1880. Kraków 1881. 8°.	Hr. Professor Dr. *Karlinski,* Krakau.
Mathematische Gesellschaft, Hamburg. Mittheilungen, No. 1. Leipzig 1881. 8°.	Mathem. Gesellsch. in Hambg.
Melbourne International Exhibition, 1880. The official Catalogue of the exhibits, with introductory notices of the countries exhibiting. Vol. II. Melbourne 1880. 8°.	Herr *George Collins Levey,* Melbourne.
Meteorologiska Central-Anstalt, Stockholm. Meteorologiska Jakttagelser i Sverige. Utgifna af Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, anställda och utarbetade under inseende af Meteorologiska Central-Anstalten. Bd. 19. 2. dra serien: Bd. 5. 1877. Stockholm 1881. 4°.	Königl. Schwed. Akademie d. Wissensch., Stockholm.
Meteorologische Central-Anstalt, Zürich. Schweizerische meteorologische Beobachtungen. 1878 (6. und 7. Lieferung und Titel und Beilagen). — 1879 (5. Lieferung). — 1880 (1. bis 4. Lieferung). Zürich. 4°.	Meteorol. Zentral-Anstalt, Zürich.
Meteorologisches Central-Observatorium, Wien. Internationaler telegrafischer Wetterbericht. IV. Jahrgang, 1880, Juli bis December. V. Jahrgang, 1881, Januar bis December. Wien. 4°.	K. k. Meteorolog. Zentral-Observatorium, Wien.
Meteorologische Centralstation, Karlsruhe. XII. Jahresbericht für das das Jahr 1880 nebst Mittelwerthen für das Lustrum 1876—1880 und Fortsetzung des Literaturnachweises. Karlsruhe 1881. 8°.	Meteorol. Zentralstation, Karlsruhe.
Meteorologische Centralstation, München. Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern. Herausgegeben durch Dr. *W. v. Bezold* u. Dr. *C. Lang.* II. Jahrgang, 1880, Heft 4 (Schlussheft). Mit 3 Tafeln. München 1881. 4°.	Meteorol. Zentralstation, München.
—— Dieselbe Publikation. III. Jahrgang, 1881, Heft 1—3. München 1881. 4°.	do.
—— Wetterbericht vom 1. April bis 31. December 1881. Herausgegeben durch *Wilhelm von Bezold* und *Carl Lang.* München 1881. Fol.	do.
Meteorologische Centralstation, Stuttgart. Wetterkarten für 8 Uhr morgens und Witterungsaussichten, 1881, Juni—September. Stuttgart. 4°.	Meteorol. Zentralstation, Stuttgart.
—— Meteorologische Beobachtungen, angestellt im Jahre 1880 an der meteorologischen Central-Station Stuttgart von Professor Dr. *Schoder.* Stuttgart 1880. 4° obl.	Herr Professor Dr. *Schoder,* Stuttgart.
—— Uebersicht über die Witterungsverhältnisse nach den Beobachtungen der württembergischen Stationen 1880. Stuttgart 1880—81. Fol. qu.	do.
—— Resultate [der meteorologischen Beobachtungen, angestellt im Jahre 1880 an der meteorologischen Centralstation Stuttgart.] Sonderabdruck aus dem „Staatsanzeiger für Württemberg". Stuttgart. 8°.	do.
Meteorologisches Observatorium des Neutrathaler landwirthschaftl. Vereins, Nedanócz. Erster und zweiter Jahresbericht für 1876 und 1877. Zusammengestellt durch Freiherr *Gregor Friesenhof.* (Wien) 1877. (Nedanócz) 1878. 4°.	Herr Freiherr *Gregor Friesenhof,* Nedanócz.
Meteorological Office, London. Daily Weather Reports. 1880, 1st July to 31st December. 1881, 1st January to 31st December. London. Fol.	Meteorological Office, London.
—— Weekly Weather Report, 1881. London. 8°.	do.
—— Hourly readings from the self recording instruments, at the seven observatories, in connection with the Meteorological Office, issued by Authority of the Meteorological Council. 1880, January—March, April, May. London. Fol.	do.
Meteorological Office, Toronto. Report (ninth annual report) of the Meteorological Service of the Dominion of Canada. By *G. T. Kingston.* For the year ending December 31, 1879. Ottawa 1881. 8°.	Meteorological Office, Toronto.
—— Monthly Weather Review 1881, January, February, April, May, July, September—December. Toronto. 4°.	do.
[Meteorological Society, London.] Index to the publications of the English meteorological societies, 1839 to 1881. (Supplement to vol. VII of the Quarterly Journal of the Meteorological Society.) London 1881. 8°.	Meteorological Society, London.

Digitized by Google

Meteorological Society of Mauritius. Synoptic Weather-charts of the Indian Ocean for the month of February, 1861. [Verlagsort und Jahr fehlen.] Fol.	Meteorological Office, London.
Meteorologische Station zu Klagenfurt. Magnetische Declinations-Beobachtung und meteorologische Beobachtungen zu Klagenfurt von *F. Seeland,* 1881. [Klagenfurt.] 8°.	Herr Bergrath *F. Seeland,* Klagenfurt.
Metronomische Beiträge. No. 3. Thermometrische Untersuchungen (1. Vergleichung von Quecksilber-Thermometern, von *M. Thiesen.* 2. Vergleichungen von Quecksilber-Thermometern mit dem Luft-Thermometer, von *L. Grunmach.* 3. Ueber die Bewegungen der Fundamentalpunkte von Thermometern, von *H. F. Wiebe.* 4. Ueber die Reduktion der Angaben von Gas-Thermometern auf absolute Temperaturen, von *B. Weinstein.*) Herausgegeben v. *W. Foerster.* Berlin 1881. 4°.	Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission, Berlin.
Ministerial-Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere, Kiel. Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei. Jahrgang 1880, Heft I—XII. 1881, Einleitungsheft und Heft I—VII. Berlin 1881. 82. qu. Fol.	Ministerial-Kommission zur Untersuchung d. deutschen Meere, Kiel.
Möhl, Heinrich, Die Witterungsverhältnisse des Jahres 1880 und Vergleichung derselben mit dem 17jährigen Mittel. Zusammengestellt nach den auf der Königl. Preuss. meteorologischen Station Kassel angestellten Beobachtungen von deren Vorstand. Im Manuskript gedruckt. [Ohne Ort u. Jahr.] 8°.	Herr Verfasser, Kassel.
Müttrich, A., Jahresbericht über die Beobachtungs-Ergebnisse der im Königreich Preussen und in den Reichslanden eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. 1. Jahrgang, 1875. 1880. Berlin 1877. 82. 8°.	Forst-Akademie, Eberswalde.
—— Beobachtungs-Ergebnisse der im Königreich Preussen und in den Reichslanden eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. 1875, Januar—November. 1880, Juli—December. 1881, Januar—Juni. Berlin 1875. 80. 81. 8°.	do.
Murdoch Makenzie, Aanwyzing voor de zeelieden door de Orcadische Eylanden, als mede van een gedeeldte van de Lewys, met daar toe behoorende Pas-Caarten; vertaalt uit het Engelsche handschrift. Amsterdam, by *Joannes van Keulen.* [o. J.] Fol.	Herr Lootsenkommandeur *Graefenhain,* Emden.
Naturforschende Gesellschaft in Danzig. Schriften. Neue Folge. Bd. 5, Heft 1. 2. Danzig 1881. 8°.	Naturforschende Gesellsch., Danzig.
Naturforschende Gesellschaft in Emden. Fünfundsechszigster Jahresbericht 1879/80. Emden 1880. 8°.	Naturforschende Gesellsch., Emden.
Naturforschende Gesellschaft in Görlitz. Abhandlungen. Band 17. Mit 3 Tafeln Abbildungen. Görlitz 1881. 8°.	Naturforschende Gesellsch., Görlitz.
Naturhistorische Gesellschaft in Hannover. Neunundzwanzigster u. dreissigster Jahresbericht für die Geschäftsjahre 1878—1880. Hannover 1880. 8°.	Naturhistorische Gesellsch., Hannover.
Naturhistorisch-Medicinischer Verein zu Heidelberg. Verhandlungen. Neue Folge. 1. Band, 1., 2. und 3. Heft. Heidelberg 1874—76. 8°.	Naturhist.-Medicin. Verein, Heidelberg.
Naturwissenschaftlicher Verein in Bremen. Abhandlungen. Herausgegeben von dem Vereine. Bd. VII, Heft 1. 2. Bremen 1880. 81. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein, Bremen.
—— Beilage No. 8 zu den Abhandlungen. Herausgegeben von dem Vereine. Enthaltend: Tabellen über den Flächeninhalt des Bremischen Staats, den Wasserstand der Weser, den Stand des Grundwassers und die Witterungsverhältnisse in den Jahren 1875 bis 1879. (Separatabdr. aus dem Jahrbuch für Bremische Statistik. Jahrgang 1879. Heft II.) Bremen 1880. 8°.	do.
Naturwissenschaftlicher Verein von Hamburg-Altona. Verhandlungen im Jahre 1880. Neue Folge, V. Im Auftrage der Redaktions-Kommission des Vereins herausgegeben von Dr. *Aug. Voller.* Mit 1 Tafel Hamburg 1881. 8°.	Herr Dr. *A. Voller,* im Auftrage d. Vereins, Hamburg.
Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. Schriften des —. Band IV. Heft 1. Kiel 1881. 8°.	Naturwissenschaftl. Verein f. Schlesw.-Holstein, Kiel.
Nautischer Telegraph, Einfacher, für die freie hanseatische Seeschifffahrt. In vier Theilen. Zur Beförderung des Code of Signals von Capt. *Fr. Marryat* und zur Verbreitung desselben unter dem deutschen seefahrenden Publikum. Von einem Seefahrer. Mit einem Anhange und einer colorirten Tafel. Bremen 1843. 8°.	Herr *Rümker,* Direktor der Sternwarte, Hamburg.

Digitized by Google

Nederlandsch Meteorologisch Institut, Utrecht. Maandelijksche windkaarten van den Noord-Atlantischen Oceaan. Serie 1 en 2. Bevattende de maanden December—November. Utrecht 1877. 1878. Fol.	Königl. Niederl. Meteorolog. Institut, Utrecht.
—— Meteorologische Waarnemingen en Diepzeeloodingen. Gedaan aan Boord van „De Willem Barentz", Kommandant *A. de Bruijne*, in de Spitzbergen- en Barents-Zee in den Zomer van 1879. Utrecht 1880. 4°.	do.
—— Nederlandsch meteorologisch Jaarboek voor 1876, 25. jaargang, 2. deel. 1880, 32. jaargang, 1. deel. Utrecht 1880. 81. 4°.	do.
Negretti and *Zambra's* encyclopaedic illustrated and descriptive reference catalogue of optical, mathematical, philosophical, photographic, and standard meteorological instruments, manufactured and sold by them. London (1881). 8°.	Herren *Negretti* u. *Zambra*, London.
Niederlage der Dänischen Kriegsschiffe „Christian der Achte" und „Gefion" bei Eckernförde am 5. April 1849 durch die Schleswig-Holst. Strand- und die Herzogl. Nassauischen Feld-Batterien. Lithographie von *Bollow*. Verlag von *B. S. Berendsohn* in Hamburg.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Norie, J. W., A complete set of nautical tables, containing all that are requisite, with the Nautical Almanac, in keeping a ship's reckoning at sea, and in ascertaining the latitude and longitude by celestial observations; including a new, accurate, and extensive table of the latitudes and longitudes of the principal ports, harbours, capes, etc. in the world, with several other new and improved tables. To which is prefixed, a copious explanation of the tables; likewise astronomical problems for finding the latitude by double altitudes of the sun, and the longitude by lunar observations, and by a chronometer, or timekeeper. London 1803. 8°.	Herr *Hugo Michaelis*, Amsterdam.
—— Dasselbe Werk. 3. (stereotype) edition. London 1813. 8°.	do.
—— New and complete piloting directions for the Bristol and St. George's Channels, containing a maritime description of the West coasts of England, Scotland and Wales, from Hartland Point to the Island of Jura; the South-East, East, and North coasts of Ireland from Waterford Harbour to Rachlin Island and Loch Foyle; etc. etc. Fourth edition. London 1832. 8°.	Herr *Rümker*, Direktor der Sternwarte, Hamburg.
Norske Nordhavs-Expedition, Den, 1876—1878. [In norwegischer und englischer Sprache.]	
1. *Collett, Robert*, Zoologie: Fiske. Med 5 plancher, 3 traesnit, og 1 kart. Christiania 1880. 4°.	
2. *Tornoe, Hercules*, Chemie: I. Om luften i sovandet. II. Om Kulsyren i sø-vandet. III. Om saltholdigheden af vandet i det norske Nordhav. Med 3 traesnit og 3 karter. Christiania 1880. 4°.	Herr Professor Dr. *H. Mohn*, Christiania.
Norwegisches meteorologisches Institut, Christiania. Jahrbuch für 1878. 1879. 1880. Herausgegeben von *H. Mohn*. Christiania 1880. 1881. 4°.	do.
Observatorio astronómico de Quito. Boletin, publicado por *Juan B. Menten*. Año I, Número 2—6. Año II, Número 1—3. Quito. 8°.	
Observatorio de Marina, San Fernando. Anales del Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando. Publicados de órden de la superioridad, por el director Don *Cecilio Pujazon*. Seccion 2ª Observaciones meteorológicas. Año 1877. 1878. San Fernando 1878. 79. 4°.	Observatorio de Marina, San Fernando.
Observatorio do Infante D. Luiz, Lisboa. Observações das estações internacionaes Portuguezas segundo o plano adoptado no Congresso meteorologico de Vienna de Austria. 1879. Lisboa 1880. qu.-8°.	Observatorio do Infante D. Luiz, Lisboa.
—— Boletin meteorologico. 1880. 1881. (Lisboa.) 8°.	do.
Observatorio Meteorológico Central, México. Revista Mensual Climatológica. Tomo I, 1881, Enero, Marzo—Octubre. México 1881. 82. 4°.	Meteorologisches Zentral-Observatorium, Mexico
Observatoire Royal de Bruxelles. Annuaire, 1880 et 1881. Bruxelles 1879. 80. 16°.	Observat. Roy. de Bruxelles.
—— Annales météorologiques. 2me série. Tome 1. Bruxelles 1881. 4°.	do.
—— Bulletin météorologique. 1880, Juillet—Décembre. 1881, Janvier—Décembre. Bruxelles. Fol.	do.
—— Courbes fournies par le Météorographe graveur *van Ryssel berghe* 1880. [Bruxelles.] Fol.	do.

Digitized by Google

Observatoire cantonal de Neuchâtel. Rapport du directeur de l'observatoire *(Ad. Hirsch)* au Département de l'inférieur sur le concours des chronomètres pendant l'année 1880. Neuchâtel 1881. 8°.	Herr Dr. *Ad. Hirsch*, Direkt. d. Observat. in Neuchâtel.
Office of the Chief Signal Officer U. S. Army, Washington. Monthly Weather Review. (General Weather Service of the United States.) Published by order of the Secretary of War. 1881, January to September. Washington. 4°.	Office of the Chief Sig. Officer U. S. A., Washington.
—— Daily Bulletin of simultaneous weather reports, Signal Service, U. S. Army, taken at 7,00 a. m., 3,00 p. m., and 11,00 p. m. (Washington mean time), with the Synopses, Indications and Facts, for the month of November and December 1880. Washington 1880. 4°.	Hydrographisches Amt der Kaiserl. Marine, Berlin.
Office of the Government Statistician, Tasmania. Statistics of the Colony of Tasmania for the year 1880. Compiled in the Office of the Government Statistician from official records. Tasmania 1881. Fol.	Herr *E. C. Nowell*, Government Statistician, Tasmania.
Office of the Meteorological Reporter to the Government of India. Weather Reports for 1881. Calcutta and Simla. Fol.	Meteorological Reporter, Calcutta.
Osservatorio del Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. Bullettino meteorologica, compilato dal *P. Francesco Denza*. Vol. XV. (1879—80.) Torino 1881. 4°.	Observatorium in Moncalieri.
Pernter, Josef, Ueber den täglichen und jährlichen Gang des Luftdruckes auf Berggipfeln und in Gebirgsthälern. Mit 6 Tafeln. (Aus dem LXXXIV. Bande d. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. II. Abth. Juni-Heft. Jahrg. 1881). Wien. 8°.	Herr Verfasser.
Perth Observatory. Meteorological report for the year 1876—1879. Perth 1877—80. Fol.	Herr *M. A. C. Fraser*, Perth, Western Australia.
Physikalisches Central-Observatorium, St. Petersburg. Annalen, herausgegeben von *H. Wild*, Jahrgang 1879, Theil 1 und 2. St. Petersburg 1880. 4°.	Physikal. Central-Observat., St. Petersburg.
—— Meteorologisches Bulletin. 1880. 81. St. Petersburg. Fol.	do.
Physikalisches Observatorium, Tiflis. Materialien zu einer Klimatologie des Kaukasus, Abtheilung I: Meteorologische Beobachtungen, Band 2, Lieferung 4. Tiflis 1879. (Schlusslieferung des 2. Bandes. Mit 3 photographischen Abbildungen des Observatoriums und 3 lithogr. Plänen.) Tiflis 1880. 8°.	Physikal. Observatorium, Tiflis.
Physikalisches Observatorium, Tiflis. Meteorologische Beobachtungen im Jahre 1880. Herausgegeben von *J. Mielberg*. (Titel auch in russ. Sprache; Text russisch und deutsch und mit deutscher Einleitung, pag. V—VIII.) Tiflis 1881. 8°.	Herr *J. Mielberg*, Direktor d. Observatoriums, Tiflis.
—— Magnetische Beobachtungen im Jahre 1879. Herausgegeben von *J. Mielberg*, Direktor des Observatoriums. Tiflis 1880. 8°.	do.
—— Beobachtungen der Temperatur des Erdbodens im Tifliser physikalischen Observatorium im Jahre 1880. Herausgegeben von *J. Mielberg*, Direktor des Observatoriums. Tiflis 1881. 8°.	do.
Physikal. Verein, Frankfurt a. M. Jahresbericht für das Rechnungsjahr 1879—1880. Frankfurt a. M. 1881. 8°.	Physikalischer Verein, Frankfurt a. M.
Polar-Konferenz. Bericht über die Verhandlungen und die Ergebnisse der 2. internationalen Polar-Konferenz, abgehalten in Bern in den Tagen vom 7. bis 9. August 1880. (Titel und Text in deutscher und französischer Sprache. Herausgegeben von *G. Neumayer*.) Hamburg 1881. 4°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
—— Protokolle der 3. internationalen Polar-Konferenz im Physikalischen Central-Observatorium zu St. Petersburg, 1. bis 6. August (20.—25. Juli) 1881. St. Petersburg 1881. 8°.	Herr Professor Dr. *H. Wild*, St. Petersburg.
—— Bericht über die Verhandlungen und Ergebnisse der 3. internationalen Polar-Konferenz, abgehalten in St. Petersburg in den Tagen vom 1. bis 6. August 1881. (Titel und Text in deutscher und französischer Sprache.) St. Petersburg (1881). 4°.	do.
Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1880. (A. m. d. T.: Preussische Statistik. [Amtliches Quellenwerk.] Herausgegeben in zwanglosen Heften vom Königl. Statistischen Bureau in Berlin. LIX.) Berlin 1881. Fol.	Königl. Preuss. Statistisches Bureau, Berlin.
Purdy, John, The new sailing directory for the Bay of Biscay, from Ushant to Cape Finisterre; and for the coasts of Spain and Portugal, thence to Cape Trafalgar: describing, most particularly, all the harbours, channels, tides, currents, etc. etc. The second edition. London 1833. 8°.	Herr *Rümker*, Direktor der Sternwarte Hamburg.

Digitized by Google

Purper, L., Système des huit vents simultanés. (Cardinaux et intermédiaires.) Dérivé d'un principe de l'ordre physique de la nature. Découvert par *L. Purper.* Paris, Novembre 1880. 4° obl.	Herr Verfasser, Paris.
—— Neue Meteorologie mit den acht gleichzeitigen Winden. Paris, Juni 1881. 8°.	do.
—— Der acht gleichzeitige Windmotor, erfunden von *L. Purper.* Paris, Juni 1881. 8°.	do.
Rajna, Mich., Determinazione della latitudine dell' Osservatorio di Brera in Milano e dell' Osservatorio della R. Università in Parma per mezzo dei passagi di alcune stelle al primo verticale. (Publicazioni del Reale Osservatorio di Brera in Milano, No. XIX.) Milano 1881. Fol.	Osservatorio di Brera in Milano.
Reichsamt des Innern, Berlin. Amtliche Liste der Schiffe der deutschen Kriegs- und Handels-Marine mit ihren Unterscheidungs-Signalen, als Anhang zum internationalen Signalbuch. Abgeschlossen im Dezember 1880. Berlin 1881. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
—— Handbuch für die Deutsche Handels-Marine auf das Jahr 1881. Berlin 1881. 8°.	do.
Reitz, F. H., Apparat zum Messen von Grundlinien. — Vorrichtung für das Zeichnen der Kartennetze. (Zeitschrift für Vermessungswesen. 1881, Heft 6.) 8°.	Herr Verfasser, Hamburg.
Relacion de los buques de la marina mercante Española con expresion de sus nombres, dimensiones y otros datos estadisticos. Publicada por la Direccion de Hidrografiá. 1881. Madrid 1881. 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Richter, A., Statistik der Gewitter in der Grafschaft Glatz in den J. 1877—80. (Aus der „Vierteljahrschrift für Geschichte und Heimathskunde der Grafschaft Glatz". Jahrgang I [1881—82], Heft 1 und 2. Der in dem Hefte 1 befindliche erste Theil dieser Arbeit ist handschriftlich vom Verfasser beigefügt.) Habelschwerdt 1881. 8°.	Herr Verfasser, Kaplan in Ebersdorf, Schlesien.
Roth, Hy. Ling, The climate of Mackay. Sydney 1881. 8°.	
Rümker, (C.), Meteorological observations made at the Observatory of Hamburg. (January 1853—October 1856.) (Hamburg.) 4°.	Herr *Rümker,* Direktor der Sternwarte, Hamburg.
Sainte-Claire Deville, Ch., Sur les variations ou inégalités périodiques de la température (dixième et onzième notes): période du vingtième jour dodécuple. (Extraits des Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, tome LXXX, 1875.) Paris (1875). 4°.	—
Schering, Karl, Beobachtungen im magnetischen Observatorium (der Sternwarte in Göttingen) im Jahre 1880. I. Bestimmung der Horizontal-Intensität. (Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-August's Universität zu Göttingen. 1881, No. 5.) Göttingen. 8°.	Herr Dr. *K. Schering,* Göttingen.
Schiaparelli, G. V., e *Denza, P. Fr.,* Osservazioni delle meteore luminose nell' anno 1879, 1880 e 1881. [Ohne Verlagsort u. Jahr.] 8°.	Herr Direktor d. Observat. zu Moncalieri.
Schott, Charles A., On the secular change of magnetic declination in the United States and at some foreign stations. Fourth edition With 3 plates. (Appendix No. 9. Coast and Geodetic Survey Report for 1879.) Washington 1881. 4°.	Herr Verfasser, Washington.
Schumacher, H. C., Astronomische Hülfstafeln für 1827. Copenhagen (1827). 8°.	Herr *Rümker,* Direktor der Sternwarte Hamburg.
Schweizerische Meteorologische Central-Anstalt, Zürich. Schweizerische meteorologische Beobachtungen, 1878, Lieferung 6 und 7, nebst Titel und Beilagen. 1879, Lieferung 4 und 5. — 1880, Lieferung 1 bis 4. Meteorologische Beobachtungen an 16 Stationen der Schweiz. 1881, Januar bis Dezember. Zürich. 4°.	Schweizerische Meteorolog. Zentral-Anstalt, Zürich.
—— Wetterbericht. (Geographische Uebersicht u. Tabellarischer Bericht schweizerischer Stationen.) 1880, 2. October bis 31. December. 1881, Januar bis December. Zürich. 4°.	do.
Seemanns-Amt, Hamburg. Statistik des Seemanns-Amtes für das Jahr 1880. Hamburg 1881. 4°.	Hr. Wasserschout *A. Tetens,* Hamburg.

Digitized by Google

Service météorologique du Gouvernement général de l'Algérie. Observations météorologiques du réseau africain. Année 1879. (Extrait des Annales du Bureau central météorologique.) Paris 1881. 4°.	—
—— 1. Saison pluvieuse 1880—1881. (Commencée le 1er septembre 1880.) — 2. Tableau récapitulatif des quantités de pluie (en millimèters) tombées quotidiennement pendant le mois de janvier et février 1881 dans les stations météorologiques du réseau africain. — 3. Résumé climatologique du mois de janvier et février 1881. [Einseitig bedr. Blätter in Fol.] Alger.	—
Ships lights. Copies of Reports or Letters to or from the Marine Department of the Board of Trade on the subject of ships' lights, especially showing the result of the recent trials at Shoeburyness and Greenwich. (Parliamentary paper. House of Commons. 1873.) London. Fol.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Sievers, Martin Jochim, in Lübeck. Schatt Kaamer offte Konst der Stuyrlieden. [Theil eines Manuskripts aus den Jahren 1748—1751.] Fol.	Frau Wittwe *Fieby* durch Herrn *Eylert*, Hamburg.
Smithsonian Institution, Washington. Annual report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution, schowing the operations, expenditures, and condition of the Institution for the year 1879. Washington 1880. 8°.	Smithsonian Institution, Washington.
Snow storms, The, of January 17th to 21st, 1881. (Excerpt from „Symons's monthly meteorological Magazine“ for February and March 1881.) London. 8°.	Meteorological Society, London.
Società Geografica Italiana, Roma. Memorie della —. Volume II, parte 2. Roma 1880. 8°.	Società Geografica Italiana, Roma.
Soraluce y Zubizarreta, *Nicolás de*, Defensa de apellido familiar de Juan Sebastian del Cano. Memoria. San Sebastian 1881. 8°.	—
Statistik der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphen-Verwaltung für das Kalenderjahr 1879. 1880. Berlin 1881. Fol.	Kais. Ober-Post-Direktion, Hamburg.
Statistique internationale. Navigation maritime. II: Les marines marchandes. Ouvrage rédigé par *A. N. Kiaer*. Publié par le Bureau central de statistique du royaume de Norvége. Christiania 1881. 4°.	—
Statistisches Bureau des Kaiserlichen Ministeriums für Elsass-Lothringen. Die Beobachtungen der meteorologischen Stationen in Elsass-Lo hringen, sowie die Grundwasserstands- und Bodentemperatur-Beobachtungen des Lehrer-Seminars zu Strassburg während des Jahres 1879. Zusammengestellt im statistischen Bureau des kais. Minist. für Elsass-Lothringen. (A. m. d. T.: Statistische Mittheilungen über Elsass-Lothringen. Herausgegeben v. d. statist. Bur. d. k. Minist. für Elsass-Lothringen. 17. Heft.) Strassburg 1881. 8°.	Statist. Bur. d. kais. Minist. für Elsass-Lothringen, Strassburg.
Statistisches Bureau der Steuer-Deputation, Hamburg. Statistik des Hamburgischen Staats. Heft XI: Die Hauptergebnisse der Hamburgischen Gewerbestatistik von 1875, verglichen mit den Ergebnissen in mehreren Deutschen Städten. — Die Auswanderung über Hamburg nach transatlantischen Ländern im Jahre 1880. — Die Ernteerträge im Jahre 1880. — Die Volkszählung vom 1. Dezember 1880. Erster Theil. — Die Bewegung der Bevölkerung im Jahre 1880. — Die Ergebnisse der acht Sparkassen im Hamburgischen Gebiet in den Jahren 1878—1880. — Ueberblick über die Wirksamkeit der Allgemeinen und der St. Pauli Armen-Anstalt bis zum Jahre 1880. Hamburg 1881. 4°.	Herr *Nessmann*, Vorstand des Statistisch. Bureaus, Hamburg.
Steenstra, Pybo, Grond-Beginzels der Stuurmans-Kunst etc. Tweede druk. Amsterdam 1779. 8°.	Herr Lootsenkommandeur *Graefenhein*, Emden.
Steinach, H., Aneroide und Aneroidaufnahmen. („Eisenbahn“, Zeitschrift für Bau- und Verkehrswesen. Herausgegeben von *A. Waldner*. Band XIII, 1880. No. 25.) Zürich. 4°.	Herr Verfasser, Ingenieur in Cöln.
Steinhaus, C. F., Der Eisen-Schiffbau mit besonderer Beziehung auf den Bau der Dampfschiffe. (Mit Holzschnitten im Text, 1 Tabelle und 18 Tafeln.) Hamburg 1867. 4°.	Herr Verfasser, Hamburg.
—— Die Construction und Bemastung der Segelschiffe. (Mit 7 Tafeln, A—G.) Hamburg 1869. 8°.	do.
—— Ueber die Inanspruchnahme des Eisenmaterials durch Spannungen bei Schiffen erster Classe nach dem Reglement des Bureau Veritas berechnet, nebst Schlussfolgerungen darüber. (Metallographirt.) Hamburg 1879. Fol.	do.
—— Ueber die Biegungsmomente eiserner Schiffe erster Classe nach dem Reglement des Bureau Veritas berechnet. (Metallographirt.) Hamburg 1880. Fol.	do.

Digitized by Google

Sternwarte zu Berlin. Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1883 mit Ephemeriden der Planeten (1)—(217) für 1881. Herausgegeben von der Königl. Sternwarte zu Berlin unter Redaktion von *W. Foerster* und *F. Tietjen*. Berlin 1881. 8°.	Königl. Sternwarte, Berlin.
Sternwarte in Krakau. Meteorologische Beobachtungen 1881. Krakau. 8°.	Sternwarte in Krakau.
Sternwarte bei München. Meteorologische und magnetische Beobachtungen. Jahrgang 1880. 81. München 1881. 82. 8°.	Sternwarte bei München.
Sternwarte zu Prag. Astronomische, magnetische und meteorologische Beobachtungen im Jahre 1880. Herausgegeben von *Carl Hornstein*. 41. Jahrgang. Prag (1881). 4°.	K. k. Sternwarte, Prag.
Sterrenwacht te Leiden. Verslag van den staat der Sterrenwacht en van de aldaar volbrachte werkzaamheden, in het tijdvak van den 1^{en} Juli 1879 tot den 30^{en} Juni 1880. Uitgebracht door *H. G. van de Sande Bakhuyzen*. Amsterdam 1880. 8°.	Sternwarte zu Leiden.
Struve, F. G. W., Description de l'Observatoire astronomique central de Poulkova. Texte et planches. 2 vol. St. Petersburg 1845. 4°.	Herr *Skalweit*, Königl. Navigationslehrer, Barth.
Studnička, F. J., Resultate der ombrometrischen Beobachtungen in Böhmen während des Jahres 1880. (Abhandl. d. königl. böhm. Gesellsch. d. Wissenschaft. VI. Folge. 10. Bd. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe. No. 7.) Böhmisch und deutsch. Prag 1881. 4°.	Herr Prof. Dr. *F. J. Studnička*, Prag.
Sydney Observatory. Results of astronomical observations made at the Sydney Observatory, New South Wales, in the years 1877 and 1878, under the direction of *H. C. Russel*. Sydney 1881. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Tafelen, de, Sinuum, Tangentium en Secantium, ofte der hoekmaten, raaklynen en snylynen, als mede de tafel der vergrootende breete: achter dezelve de Logarithmi der hoekmaten, raaklynen en snylynen, als ook de Logarithmus numeri van 1 tot 10000. En agter deselve volgt de tafel der kromstreeken van myl tot myl uytgerekent tot 80. Graden Breete. Amsterdam, *Joannes Loots* en *Isaac Swigters*. [o. J.] 8°.	Herr *Hugo Michaelis*, Amsterdam.
Tageblatt der 53. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Danzig vom 18. bis 24. September 1880. Unter Mitwirkung der Schriftführer der Sectionen redigiert von Dr. *Otto Völkel*. Danzig (1880). 4°.	Herr Dr. *Otto Völkel*, Danzig.
Taitbout de Marigny, (E.) Cheralier, The pilot of the Black Sea, and Sea of Azoff: Or sailing directions for those seas, including also descriptions of the lighthouses, beacons, and tables of positions, or the latitudes and longitudes of all the principal points, etc. etc. Constantinople 1850. 8°.	Herr *Rümker*, Direktor der Sternwarte, Hamburg.
Taylor, Henry, Instructions for young mariners, respecting the management of ships at single anchor. A new edition. London 1793. 12°.	do.
Tellurisches Observatorium zu Bern. Jahrbücher. Herausgegeben von Professor Dr. *A. Forster*. 1880. Bern 1881. 4°.	Herr Prof. Dr. *A. Forster*, Bern.
Teubner, B. G., in Leipzig. Verlags-Katalog. 1824—1875. Geschlossen am 1. Octob. 1875. Leipzig. 8°.	Herr *B. G. Teubner* in Leipzig.
Ufficio Centrale di Meteorologia, Roma. Bollettino Meteorico. 1879, 30. Novembre —31. Dicembre. 1880. 1881. Anno I—III. Roma. 4°.	Ufficio Centrale di Meteorologia, Roma.
United States Coast Survey, Washington. Report of the Superintendent showing the progress of the work for the fiscal year ending with June, 1877. Washington 1880. 4°.	—
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Catalogue of charts 1880. Washington 1880. 4°.	*C. P. Patterson*, Superintendent des Survey Office.
U. S. Light-House Board, Washington. Annual report to the Secretary of the Treasury for the fiscal year ending June 30, 1880. Washington 1880. 8°.	Kaiserl. Deutsches General-Konsulat, New York.
U. S. Naval Observatory, Washington. Meteorological observations made at the —, during the year 1877. Washington 1881. 4°.	U. S. Naval-Observatory, Washington.
Verein für Erdkunde zu Darmstadt, mittelrheinischer geologischer Verein und naturwissenschaftlicher Verein zu Darmstadt. Notizblatt nebst Mittheilungen der Grossh. Hess. Centralstelle für die Landesstatistik. 1880, No. 1—3, 6—11. Darmstadt. 8°.	Verein für Erdkunde, Darmstadt.

Digitized by Google

Verein für Erdkunde, Leipzig. Mittheilungen des Vereins. 1872—1880. Nebst dem 12.—20. Jahresbericht. Leipzig 1873—1881. 8°.	Verein für Erdkunde, Leipzig.
Verein für Erdkunde zu Metz. Dritter Jahresbericht, pro 1880. Mit 3 Tafeln. Metz 1881. 8°.	Verein für Erdkunde, Metz.
Verein von Freunden der Erdkunde, Leipzig. 2., 3., 5.—11. Jahresbericht, 1862, 63. 65—71. Leipzig 1863. 64. 66—72. 8°.	Verein für Erdkunde, Leipzig.
Verein für landwirthschaftliche Wetterkunde, Magdeburg. 1. Statut des Vereines. Magdeburg 1881. 8°. 2. Instruktion für eine Beobachtungsstation 3. Ordnung, desgleichen für eine Beobachtungsstation 4. Ordnung. Magdeburg. 8°. 3. Schemata zum Eintragen der Beobachtungen einer Station 3. und einer Station 4. Ordnung. Fol. 4. Zirkular an die Mitglieder des Vereines mit Tafel für die Wetter-Signale. Einblattdruck in 8°. 5. Postkarte an die Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung mit vorgedrucktem Schema zur Angabe des Wetterberichts der Beobachtungs-Stat. 6. Zeichnung und Beschreibung eines kombinirten Regenmessers nach Dr. *Assmann*. Einblattdruck. Magdeburg. 4°.	Vorsitzender des Vereines, Herr Dr. *Assmann*, Magdeburg.
Verhandlungen der vom 13. bis 16. September 1880 zu München abgehaltenen 6. allgemeinen Conferenz der Europäischen Gradmessung, redigirt von den Schriftführern *C. Bruhns* und *A. Hirsch*. Zugleich mit dem Generalbericht für das Jahr 1880 herausgegeben vom Centralbureau der Europäischen Gradmessung. Mit drei lithographirten Tafeln. (Titel auch in französischer Sprache.) Berlin 1881. 4°.	—
Völkening, Theodor, Die landwirthschaftliche Witterungskunde und Wetterprophezeiung für die deutschen und holländischen Nordseeprovinzen. Mit besonderer Berücksichtigung Ostfrieslands populair dargestellt. Aurich 1865. 8°.	Herr *Th. Völkening*, Weinhändler, Aurich.
—— Wetterprognosen in den „Auricher Nachrichten" vom Jahre 1879 und zwar in den No. 17, 22, 23, 36 und 41.	do.
Vossler, O., Ueber die Wettervorhersagung im Interesse der Landwirthschaft. (Aus „Landwirthschaftliche Jahrbücher". Zeitschrift für wissenschaftliche Landwirthschaft und Archiv des Königl. Preuss. Landes-Oekonomie-Kollegiums. Herausgegeben von *H. Thiel*. 1881, pag. 43—51.) Berlin. 8°.	Herr Verfasser, Hohenheim.
Weilbach, Philip, Nordeuropas Skyformer og deres Inddeling fremstillet til Vejledning ved Jagttagelsen af Skyhimlen. Med tolv Tegninger af Forfatteren. Accompagné d'un extrait en français. Kjobenhavn 1881. Fol.	Dansk meteorolog. Institut, Kjobenhavn.
—— Dieselbe Schrift. Med sexten Tegninger. Kjobenhavn 1881. Fol.	Direkt.d.Seewarte,Hamburg.
Wenzel, Statistischer Sanitätsbericht über die Kaiserlich Deutsche Marine. Auf Befehl Seiner Excellenz des Herrn Chefs der Admiralität zusammengestellt. Beilage zum Marine-Verordnungsblatt. Für den Zeitraum vom 1. April 1875 bis 31. März 1876; vom 1. April 1876 bis 31. März 1877 und vom 1. April 1878 bis 31. März 1879. Berlin (1876. 77. 79.) 8°.	Herr Generalarzt d. Marine, Dr. *Wenzel*, Berlin.
Werner, R., Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. 1. Jahrgang: 1878. Herausgegeben von der Direktion der Seewarte. (Göttingische gelehrten Anzeigen unter Aufsicht der Königl. Gesellschaft d. Wissenschaften. 1881, Stück 3.) Göttingen. 8°.	Direktion der Seewarte.
Weyprecht, Carl, Praktische Anleitung zur Beobachtung der Polarlichter und der magnetischen Erscheinungen in hohen Breiten. Wien 1881. 8°.	Herr Professor Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Wild, H., Die Temperatur-Verhältnisse des Russischen Reiches. Auf Veranlassung Seiner Erlaucht des Herrn Staatssekretairs Graf *P. A. v. Waluew* kritisch bearbeitet. Supplementband zum Repertorium für Meteorologie. Herausgegeben von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Zweite Hälfte. Mit einem Atlas von 3 Tafeln und 22 Karten in Imp.-Fol. St. Petersburg 1881. 4°.	Physikal. Central-Observat., St. Petersburg.
Zee-Atlas of the Water-Werelt. De nieuwe groote vermeerderde —. Vertoonende alle de Zee-kusten des Aerdtrycks, seer dienstigh voor Schippers, Stuurlieden en Lief-hebbers der groote Zee-vaert. Amsterdam, by *Hendrick Doncker,* 1675. Fol.	Hr. *L. Vogler*, Hafenmeister in Hamburg.

Digitized by Google

Zoologische Station zu Neapel. Mittheilungen aus der —. Zugleich ein Repertorium für Mittelmeerkunde. Bd. II, Heft 3, mit 6 Tafeln und 10 Holzschnitten. Bd. II, Heft 4 (Schlussheft) mit 3 Tafeln und 1 Beilage: Dritter Nachtrag zum Bibliothekskatalog. Leipzig 1881. 8°.	Zoologische Station, Neapel, durch die Buchhandlung W. *Engelmann*, Leipzig.

B. Zeitschriften und Zeitungen.

Anales del Ministerio de Fomento de la República Mexicana. Tomo IV. México 1881. 8°.	Meteorolog. Zentral-Observatorium, Mexico.
Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Organ des Hydrographischen Amtes und der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von dem Hydrograph. Amte der Kaiserlichen Marine. 9. Jahrgang. 1881. Berlin. 8°.	Hydrographisches Amt der Kaiserl. Marine, Berlin.
Astronomische Nachrichten, begründet von *H. C. Schumacher*. Bd. 99. Herausgegeben (in Vertr.) von Dr. *C. F. W. Peters*. Kiel 1881. 4°.	Königliche Sternwarte bei Kiel.
Beihefte zum Marine-Verordnungsblatt. [Fachwissenschaftliche Beiträge aus den Kreisen des Offizier-Korps und des Marine-Personals der Kaiserl. Marine. Herausgegeben in der Kaiserl. Admiralität.] No. 1—12, 26 und 32—34. Berlin 1872—74. 79. 81. 82. No. 1 und 2 in 4°, die anderen in 8°.	Kaiserliche Admiralität, Berlin.
Bollettino della Società Geografica Italiana. Volume XVIII. (Serie II, vol. VI.) 1881. Roma 1881. 8°.	Società Geografica Italiana, Roma.
Ciel et Terre. Revue populaire d'astronomie et de météorologie. Rédaction *C. Fievez, C. Hooreman, C. Lagrange, A. Lancaster, L. Niesten, F. van Rysselberghe, J. Vincent*, de l'Observatoire Royal de Bruxelles. I. Année, No. 21—24. II. Année, No. 2—20. Bruxelles 1881. 8°.	Observatoire Royal, Bruxelles.
Circulare des Deutschen Fischerei-Vereins im Jahre 1881, No. 1—7. Berlin 1881. 4°.	Ausschuss des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin.
Deutsche Fischerei-Zeitung. Wochenblatt für See- und Binnenfischerei, Fischzucht, Fischbereitung und Fischhandel, auch für Angelsport und Aquarienkunde. Herausgegeben von *W. Dunker* unter Mitwirkung bewährter Fachmänner. 4. Jahrgang. Mit 39 Abbildungen. Stettin 1881. gr. 4°.	Redaktion der Fischerei-Zeitung, Stettin.
Hamburger Börsen-Halle, Abend-Zeitung für Handel, Schifffahrt und Politik. 1881. Hamburg. Fol.	Redaktion, Hamburg.
Hydrografische Nachrichten. Herausgegeben vom Hydrografischen Amte der Kaiserlich-königlich. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1881. Pola 1881. 8°.	K. k. Hydrografisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Kundmachungen für Seefahrer. Herausgegeben vom Hydrografischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1881. Pola 1881. 8°.	do.
Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. Herausgegeben unter Mitwirkung der Sektions-Vorstände von dem Präsidenten *C. H. Knoblauch*. 17. Heft. — Jahrgang 1881. Halle 1881. 4°.	Kais. Leopdino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher, Halle.
Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben vom k. k. Hydrografischen Amte, Marine-Bibliothek. 9. Band, Jahrgang 1881. Pola 1881. 8°.	K. k. Hydrografisches Amt u. Marine-Biblioth., Pola.
Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs für das Jahr 1881. (A. m. d. T.: Statistik des Deutschen Reichs. Bd. 48, Theil 1 und 2.) Herausgegeben vom Kaiserlichen Statistischen Amt. Berlin 1881. 4°.	Kaiserl. Statistisches Amt, Berlin.
Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Hydrographischen Amte der Kaiserlichen Marine. 12. Jahrgang. 1881. Berlin. 8°.	Hydrographisches Amt der Kaiserl. Marine, Berlin.
Natur, Die. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände. Organ des „Deutschen Humboldt-Vereins“. Begründet unter Herausgabe von *Otto Ule* und *Karl Müller* von Halle. Herausgegeben von *Karl Müller* von Halle. Neue Folge. Bd. VII. Jahrgang 1881. Mit xylographischen Illustrationen. Halle. gr. 4°.	Redaktion der Zeitschrift, Halle.
Nice-Médical. Climatologie. — Médecine pratique. — Hygiène. Organ officiel de la Société de médecine et de climatologie de Nice. 5ième année, No. 1—9 et 12. Nice 1880—81. 8°.	Redaktion, Nizza.
Quarterly Journal of the Meteorological Society. Edited by a Committee of the Council. Vol. VII. London 1881. 8°.	Meteorological Society, London.

Digitized by Google

Repertorium für Meteorologie. Herausgegeben von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, redigirt von Dr. *Heinrich Wild*. Bd. VI. (Mit 24 Tafeln.) St. Petersburg 1879. 4°.	Physikal. Central-Observatorium, St. Petersburg.
Dasselbe. Bd. VII. (Mit 9 Tafeln.) St. Petersburg 1881. 4°.	do.
Veröffentlichungen des Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamtes. V. Jahrgang 1881. Berlin. Fol.	Kaiserl. Deutsches Gesundheitsamt, Berlin.
Von den Küsten und aus See. Organ der deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Herausgegeben und redigirt vom Bureau der Gesellschaft. Jahrgang 1881. [Heft 2 enthält als Anhang: Mittheilungen über das Deutsche Rettungswesen. 15. Heft.] Bremen. 8°.	Redaktion der Zeitschrift, Bremen.
Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus. Redigirt von dessen Direktor *E. Engel*. Jahrgang 1871. 1873, Heft III—IV. 1874. 1881. Heft I und II. (Januar—Juni.) Berlin 1871. 73. 74. 81. 4°.	Königl. Preuss. Statistisch. Bureau, Berlin.
Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie. Redigirt von *J. Hann*. XVI. Band. Mit 7 Tafeln. [Zwei Exemplare.] Wien 1881. 8°.	Oesterreich. Gesellschaft für Meteorologie, Wien.
Zeitschrift für populäre Mittheilungen aus dem Gebiete der Astronomie und verwandter Wissenschaften. (Fortsetzung der Schumacher'schen Jahrbücher.) Herausgegeben von *C. A. F. Peters*. Band 1—3. Altona 1860. 63. 69. 8°.	—

C. Karten.

Dépôt-général de la Marine, Paris. No. 1259: Carte des débouquements de Syra et des îles d'Andros, Tinos, Mykoni, Delos, Zéa etc. comprises entre le Golfe d'Athènes et Naxos. Dressée d'après les travaux des Capitaines *Owen-Stanley*, *Copeland*, *Graves* et *Brock*, par *Keller*. Paris 1850.	Herr Kapt. *Haltermann*, Assistent an d. Seewarte, Hamburg.
Dépôt-général de la Marine, Paris. No. 1292: Carte du Golfe de Smyrne et de ses abords. Dressée d'après les travaux des Capitaines *Copeland* et *Graves*, par *Keller*. Paris 1851.	do.
Hydrographisches Amt der kaiserlichen Marine, Berlin. No. 63: Das Skagerrak. Nach den neuesten Aufnahmen. 1 : 300 000. Berlin 1881.	Hydrographisches Amt, Berlin.
„ 67: Ostsee. Der Kieler Hafen. 1 : 12 500. Berlin 1881.	do.
„ 68: Nordsee. Die Rhede von Wilhelmshaven. 1 : 20 000. Berlin 1881.	do.
„ 69: Die Ostsee, westlicher Theil. Mit der Einsegelung durch den Sund und die Belte. Nach den neuesten deutschen und ausländischen Vermessungen. 1 : 300 000. Berlin 1881	do.
„ 70: Schleswig-Holstein, Westküste, nördlicher Theil. Sektion I. Nach den neuen Vermessungen S. M. Kanonenboot „Drache". Unter Leitung von Korv.-Kapt. *Holzhauer*. 1879. 1 : 100 000. Berlin 1881.	do.
„ 71: Ostsee. Deutsche Küste, Pommern. Sektion IV. Vermessen im Jahre 1879 unter Leitung des Korv.-Kapt. *Hoffmann* durch S. M. Kanonenboot „Delphin" u. Dampfer „Rhein". 1 : 150 000. Berlin 1881.	do.
„ 72: Ostsee. Das Stettiner Haff. Specialkarte der Sektion V. Vermessen im Jahre 1878. 1 : 75 000. Berlin 1881.	do.
„ 73: Ostsee. Greifswalder Bodden. Specialkarte der Sektion IV. Vermessen im Jahre 1879. 1 : 75 000. Berlin 1881.	do.
„ 74: Ostsee. N.W.-Küste von Rügen mit den Einsegelungen nach Stralsund. Specialkarte der Sektion IV. Vermessen im Jahre 1879. 1 : 75 000. Berlin 1881.	do.
U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. No. 325: Portland Harbor. Maine. 1 : 20 000. Published in 1871. Aids to navigation corrected to 1878.	Herr *C. P. Patterson*, Superintendent d. Survey Office.
„ 338: Harbors of Plymouth, Kingston and Duxbury. Massachusetts. 1 : 40 000. Published in 1875.	do.
„ 353: Narragansett Bay. 1 : 40 000. Published in 1873. Aids to navigation corrected to 1880.	do.

Digitized by Google

U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington.

No. 388: Potomac River. Sheet 1. From Entrance to Piney Point. 1 : 60 000. Published in 1868. Aids to navigation corrected to 1877.	Herr *C. P. Patterson*, Superintendent d. Survey Office.
„ 389: Potomac River. Sheet 2. From Piney Point to Lower Cedar Point. 1 : 60 000. Published in 1868. Aids to navigation corrected to 1877.	do.
„ 390: Potomac River. Sheet 3. From Lower Cedar Point to Indian Head. 1 : 60 000. Published in 1862. Aids to navigation corrected to 1879.	do.
„ 391: Potomac River. Sheet 4. From Indian Head to Georgetown. 1 : 40 000. Published in 1862. Aids to navigation corrected to 1877.	do.
„ 431: Charleston Harbor and its Approaches. 1 : 30 000. Published in 1870. Aids to navigation corrected to 1880.	do.
„ 490: Entrance to Pensacola Bay. Florida. 1 : 30 000. Published in 1859. Aids to navigation corrected to 1877.	do.
„ 510^1—510^{13}: Mississippi River, from Fort Jackson to Point Houmas. 1 : 20 000. Published in 1878. Preliminary charts in thirteen sheets, viz:	
510^1: Fort Jackson to Point Pleasant, including Quarantine and Buras Settlement.	
510^2: Point Pleasant to Little Texas, including Grand Prairie and Guyot Settlement.	
510^3: Huling Tract to Point Celeste, including Point à la Hache, Barthelmy and Union Settlements.	
510^4: Point Celeste to Beau Séjour, including Poverty Point.	
510^5: Beau Séjour to Stella Plantation, including Jesuit's Bend.	
510^6: Stella Plantation to Powder House, including English Turn.	
510^7: Powder House to New Orleans.	
510^8: New Orleans to Soniat Plantation, including Carrollton, Jefferson and Kennerville.	
510^9: Soniat Plantation to Myrtle Land Plantation, including St. Charles Railroad Station and Hahnville.	
510^{10}: Myrtle Land Plantation to Reserve Plantation, including Bonnet Carré Point and Bonnet Carré.	
510^{11}: Bonnet Carré to Grand View Beach, including Bell Point and Willow Bend.	
510^{12}: Chapman Plantation to Brilliant Point, including College Point.	
510^{13}: St. James Estate to Point Houmas, including Brilliant Point and White Hall.	do.
No. 601: Reconnaissance of the western coast of the United States. Lower sheet. From San Francisco to San Diego. 1 : 1 200 000. Edition of 1878. Aids to navigation corrected to 1880.	do.
„ 602: Reconnaissance of the western coast of the United States. Middle sheet. From San Francisco to Umpquah River. 1 : 1 200 000. Edition of 1878. Aids to navigation corrected to 1880.	do.
„ 603: Reconnaissance of the western coast of the United States. Northern sheet. From Umpquah River to the N.W. Boundary. 1 : 1 200 000. Published in 1855. Corrected to 1878.	do.
„ 606^a: San Diego Bay. California. 1 : 20 000. Published in 1880. (Preliminary chart.)	do.
„ 621: Entrance to San Francisco Bay. California. 1 : 50 000. Published in 1859. Aids to navigation corrected to 1878.	do.
„ 668: Santa Monica. California. 1 : 20 000. Published in 1876.	do.
„ 675: Pacific coast from Point Pinos to Bodega Head. California. 1 : 200 000. Published in 1862. Aids to navigation corrected to 1878.	do.
„ 705: Alaska and adjoining Territory. 1 : 3 500 000. Published in 1869.	do.

Digitized by Google

Vermessungsbureau der Bau-Deputation, Hamburg. Karten von Hamburg und Umgebung, Hamburg 1880—1881, und zwar ([23]) Pariser Bahnhof. 1 : 1000. (Hamburg 1880.) ([24]) Hellbrook. 1 : 4000. (Hamburg 1881.) ([25]) Moorburg. 1 : 4000. (Hamburg 1881.) ([26]) Section Bergedorf. 1 : 50 000. (Hamburg 1881.)	Direktor des Vermessungs-Bureaus, Herr Ober-Geometer *Stück*.
Chrysologue, (Noël André), Hémisphère inférieur de la mappemonde projettée sur l'horizon de Paris. 1774.	Herr *Rümker*, Direktor der Sternwarte, Hamburg.
Karte der Oder und des Haffs von Stettin bis zu den Mündungen der Peene, Swine und Divenow. Nach den neuesten amtlichen Materialien. Stettin 1880.	—
Karte des Hafens von Neufahrwasser und der Weichsel bis zur Mottlau-Mündung. Section I: Von der Ostsee bis zur nördlichen Holmspitze. Section II: Von der nördlichen Holmspitze bis zur Mottlau-Mündung. Unter Benutzung vorhandener Karten und nach eigener Aufnahme gefertigt im Jahre 1878—80 durch den Königl. Regierungs-Feldmesser *Witt*. Danzig.	—
Karte von der Einsegelung in den Swinemünder Hafen. Gezeichnet von *Bergemann*. 1 : 10 000. Stettin. [Ohne Jahr.]	—
Trinidad de Cuba. Coast chart of —, from River Guaurabo to Cayo Grande. Copy from the Spanish chart. [Metallogr.] Bremen. [Ohne Jahr.]	Herr Kapitän *Haltermann*, Assist. a. d. Seew., Hambg.
Trock, J. D., Pas Caart van de Weser, Elve, Eyder, en Hever, strekkende tot Graudiep. Copenhagen en Altona. 1778.	—

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
IV. Jahrgang 1881.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 2.

Der magnetische Zustand der Erde

nach den von der

Deutschen Seewarte herausgegebenen magnetischen Karten für 1880,0

berechnet von

G. v. Quintus Icilius,
Professor in Hannover.

HAMBURG, 1881.
Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. 2.

Der magnetische Zustand der Erde nach den von der Deutschen Seewarte herausgegebenen magnetischen Karten für 1880,0

berechnet von **G. v. Quintus Icilius,** Professor in Hannover.

Die Herausgabe der in der Ueberschrift genannten Karten hat es ermöglicht, dem von Gauss in der Allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus gelegten Fundamente des Erdmagnetismus eine erste Fortsetzung anzureihen. Die dort berechneten Zahlenwerthe der „Elemente des Erdmagnetismus" stellen den magnetischen Zustand der Erde dar, wie er zur Zeit der Herausgabe der Karten war, welchen Gauss die Data für seine Rechnung entnahm, also etwa um das Jahr 1830; eine neue Berechnung derselben auf Grund der für 1880 gültigen Karten gestattet daher, die in den inzwischen verflossenen 50 Jahren eingetretene Veränderung desselben in Zahlen auszudrücken, selbstverständlich nur mit dem Grade der Zuverlässigkeit, welcher den Karten zukommt.

Die zu diesem Zwecke unternommene Rechnung ist, wie die von Gauss, bis zu den Grössen der vierten Ordnung geführt, eine weitere Ausdehnung, etwa auch auf die Grössen fünfter Ordnung, ist hauptsächlich der unmittelbaren Vergleichbarkeit beider Zahlenreihen wegen, daneben aber auch deshalb unterlassen, weil es zweifelhaft erschien, ob schon jetzt durch eine solche Erweiterung eine wesentlich bessere Uebereinstimmung der Theorie mit den zu Grunde liegenden Karten, als die von Gauss erreichte zu erzielen gewesen sein würde. Die nachträgliche Vergleichung der aus den neuen Elementen rückwärts berechneten Werthe der Deklination, Inklination und Horizontal-Intensität mit den aus den Karten entnommenen Werthen, von welchen bei der Rechnung ausgegangen ist, scheint in der That diesen Zweifel zu rechtfertigen.

Auch sonst ist die Rechnung ganz in der von Gauss angegebenen Weise ausgeführt, nur sind die Ausgangsdata derselben von 10 Parallelkreisen, statt von 7, entnommen, und die Zahlen für die Intensitäten sind wie in den Karten der Seewarte auf absolutes Maass bezogen.

In der folgenden Zusammenstellung der gefundenen Zahlenwerthe der 24 Elemente sind denselben die von Gauss berechneten Werthe beigefügt, nachdem die letzteren mit dem im Artikel 31 der Allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus gegebenen Reduktionsfaktor 0,0034941 auf absolutes Maass umgerechnet sind.

	1880	1830		1880	1830
$g^{1,0}$	+3,33923	+3,23477	$g^{2,2}$	−0,04284	+0,00172
$g^{2,0}$	+0,05507	−0,07708	$g^{3,2}$	−0,32358	−0,25575
$g^{3,0}$	−0,10790	−0,06593	$g^{4,2}$	−0,20615	−0,16000
$g^{4,0}$	−0,18963	−0,38035	$h^{2,2}$	−0,12433	−0,13631
$g^{1,1}$	+0,27636	+0,31106	$h^{3,2}$	−0,00581	−0,07955
$g^{2,1}$	−0,51930	−0,50635	$h^{4,2}$	+0,14439	+0,14876
$g^{3,1}$	+0,38543	+0,42956	$g^{3,3}$	−0,03239	+0,00488
$g^{4,1}$	−0,64692	−0,53291	$g^{4,3}$	+0,10284	+0,06909
$h^{1,1}$	−0,61920	−0,62456	$h^{3,3}$	−0,06812	−0,06552
$h^{2,1}$	+0,03805	−0,02107	$h^{4,3}$	+0,06755	−0,00062
$h^{3,1}$	+0,03637	+0,16700	$g^{4,4}$	−0,00382	−0,01442
$h^{4,1}$	−0,14340	+0,22402	$h^{4,4}$	+0,01027	+0,01109

Digitized by Google

Die mit diesen Zahlen berechneten Werthe des magnetischen Potentials $\frac{V}{R}$ an der Erdoberfläche sind in den Karten in ähnlicher Weise wie in dem Atlas des Erdmagnetismus von Gauss und Weber durch Kurven dargestellt, jedoch ist die Zahl der Kurven hier viel kleiner als dort genommen. Die punktirten Linien, welche für das Jahr 1830 gelten, sind nicht direkt aus dem Atlas abgezeichnet, weil sie etwas andere Werthe als die dort gezeichneten vorstellen, und deshalb nach der dem Atlas beigegebenen Tafel der berechneten Werthe neu konstruirt.

Eine erhebliche Aenderung der Kurven tritt besonders in der nördlichen Polargegend hervor, indem hier der Werth des magnetischen Potentials in den 50 Jahren sehr merklich grösser geworden ist; für das Maximum, dessen Lage etwas, aber nicht viel verschoben ist, beträgt die Zunahme etwa 9.3%. Auf der südlichen Hemisphäre ist der absolute Werth des Minimums zwar auch etwas, aber nur um etwa 0.7% gewachsen.

Auch das magnetische Moment der Erde scheint in dieser Zeit eine merkliche Zunahme erlitten zu haben, denn aus den neuen Elementen berechnet es sich $= 3{,}4080 . R^3$, während es 1830 sich $= 3{,}3092 . R^3$, also um etwa 3% kleiner ergeben hatte.

Was endlich die Richtung der magnetischen Achse der Erde betrifft, so ist diese, welche 1830 parallel dem Erddiameter

von 77° 50′ n. Br. und 296° 29′ östl. L. nach 77° 50′ südl. Br. und 116° 29′ östl. L.

gefunden war, nach den für 1880 berechneten Zahlen parallel dem Erddiameter

von 78° 31′ n. Br. und 294° 3′ östl. L. nach 78° 31′ südl. Br. und 114° 3′ östl. L.,

dieselbe hat sich also nur wenig geändert.

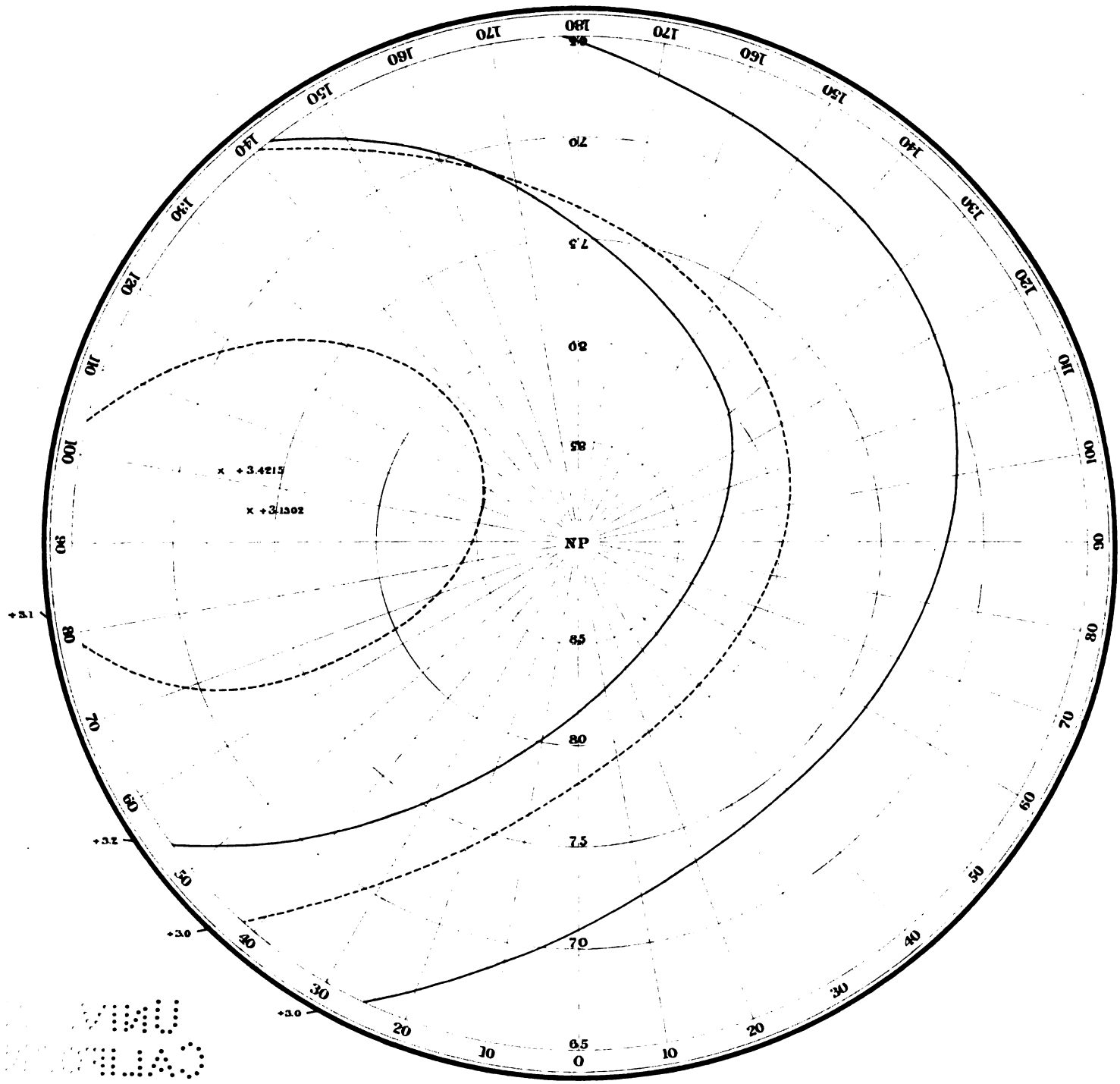
Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

Karte der Werthe des magnetischen Pot

nach den von der Deutschen Seewarte herausgegebenen magnetischen Kar

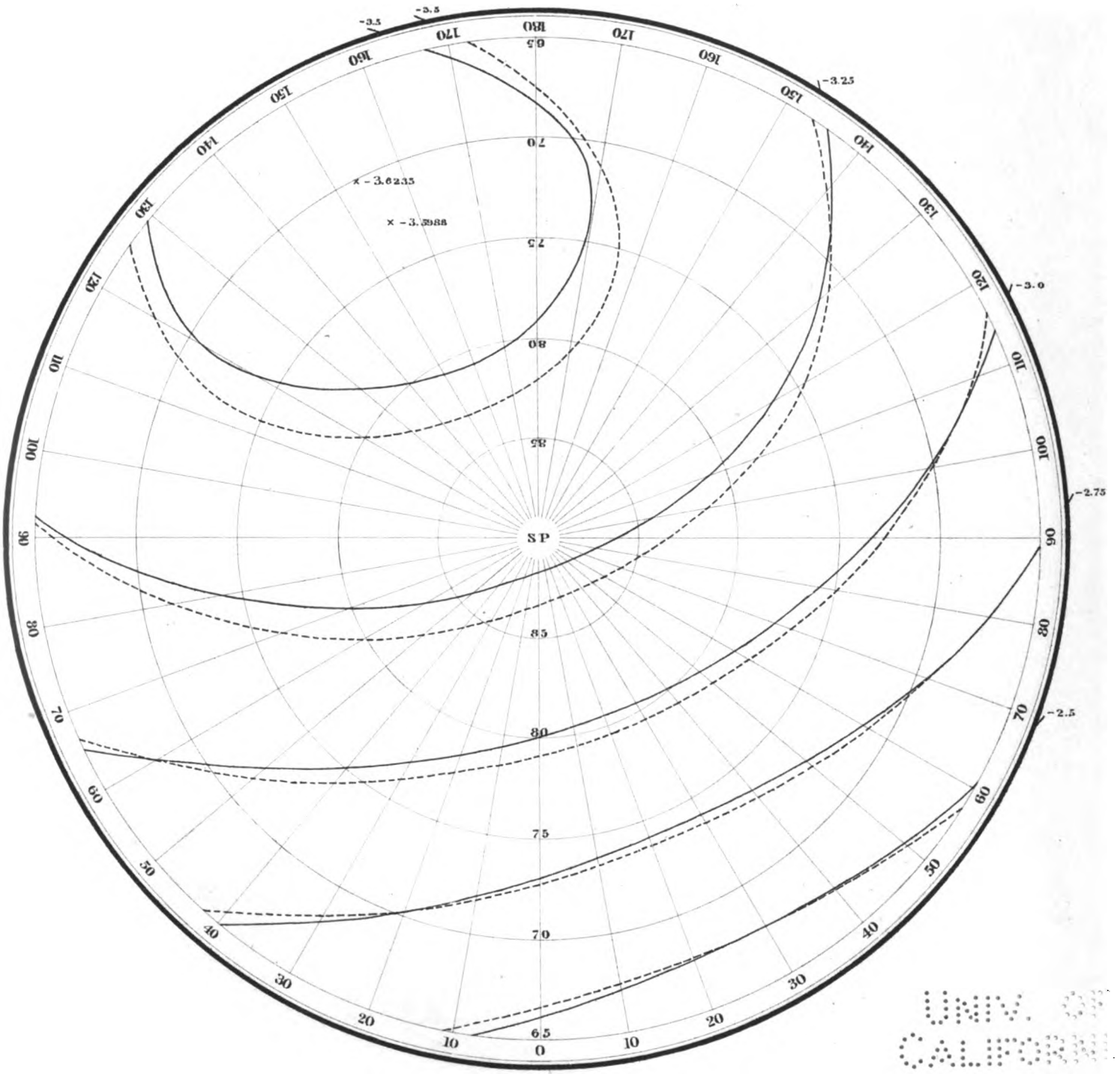


Lith. v. Denys, Seewarte.

Digitized by Google

ntials V/R an der Erdoberfläche für 1880

en, verglichen mit den von Gauss für 1830 berechneten Werthen desselben.



UNIV. OF CALIFORNIA

Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

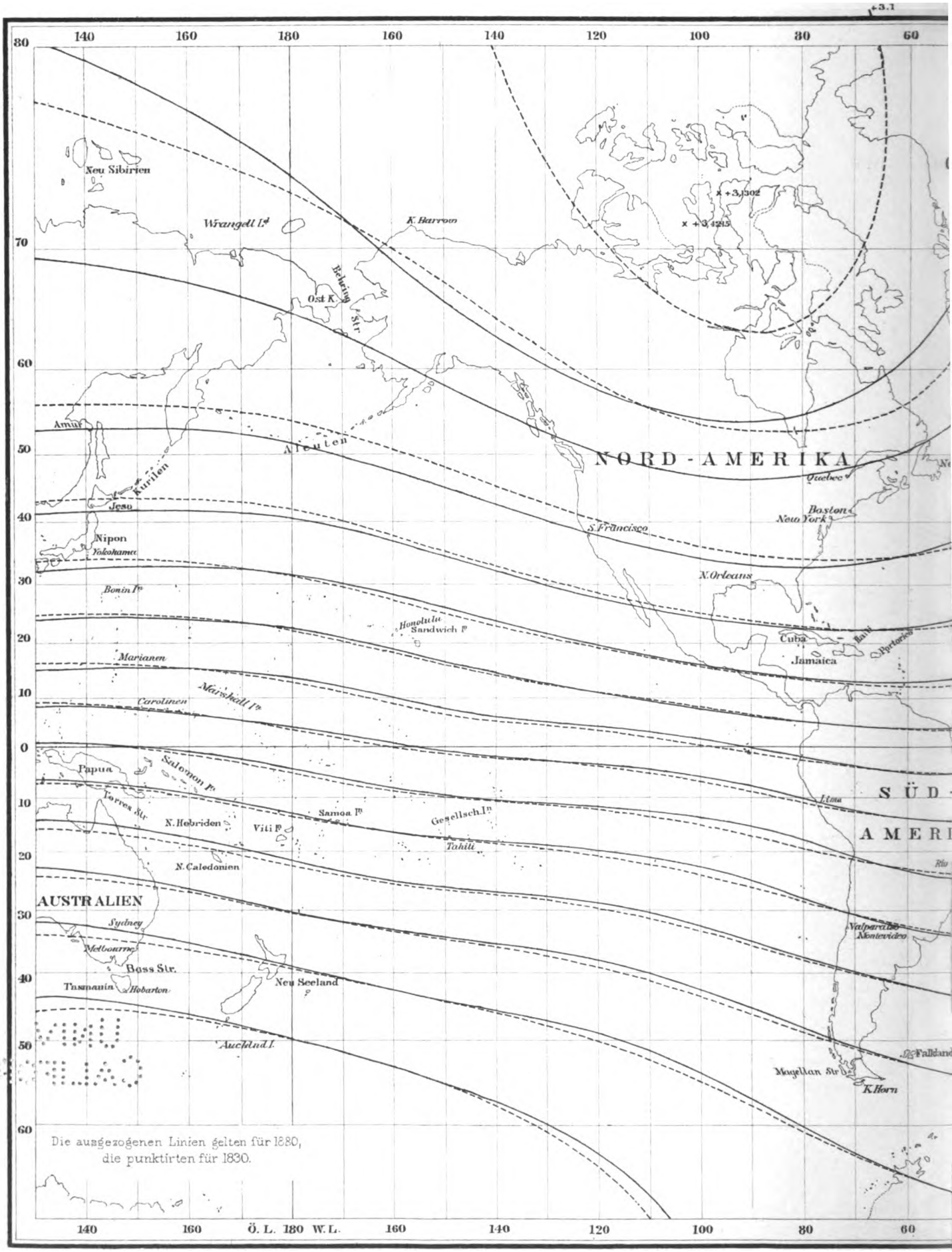
Digitized by Google

UNIV. OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

Karte der Werthe des magnetischen Po

nach den von der Deutschen Seewarte herausgegebenen magnetischen Ka

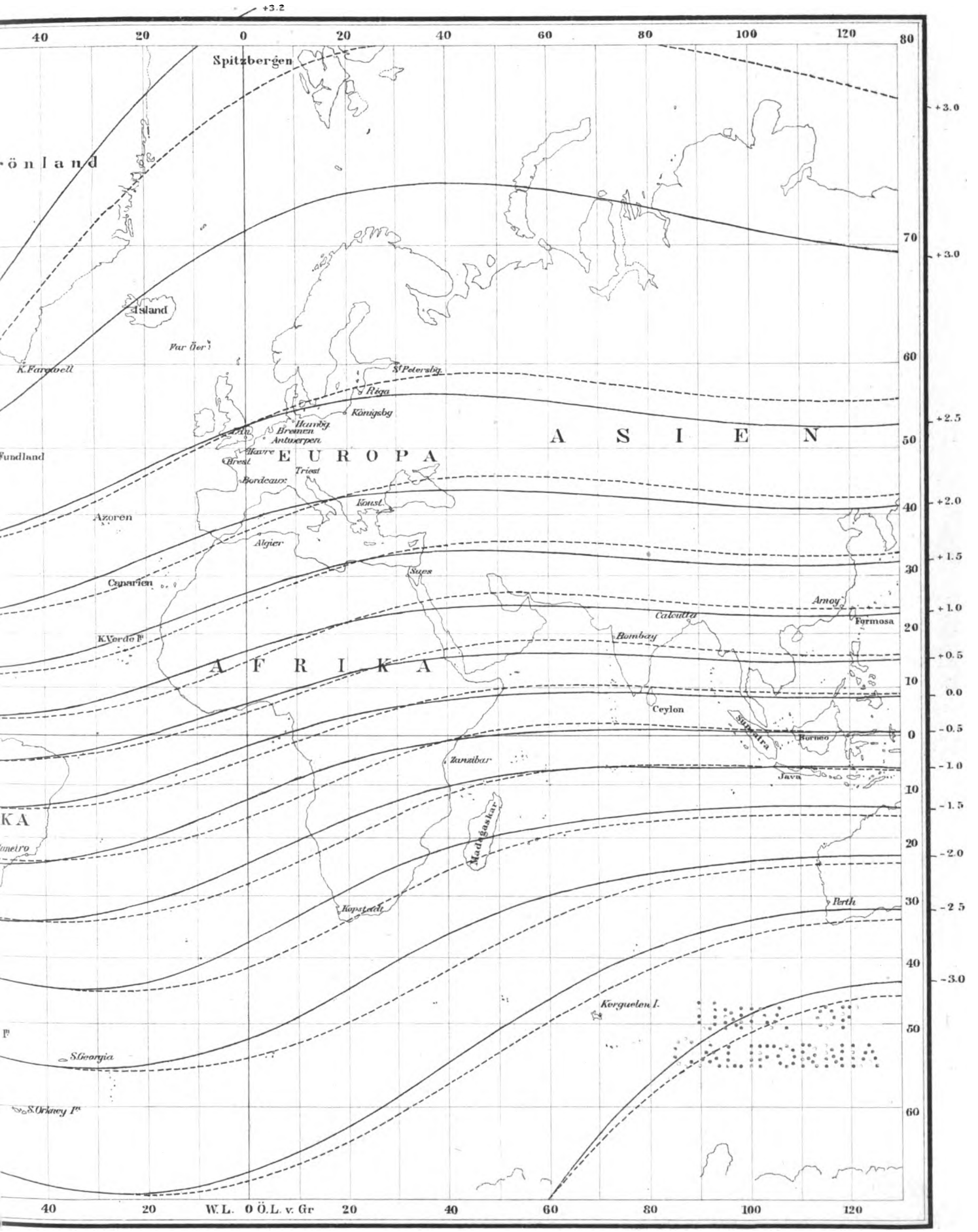


Lith. v. Denys, Seewarte.

Digitized by Google

ntials V/R an der Erdoberfläche für 1880

n, verglichen mit den von Gauss für 1830 berechneten Werthen desselben.



Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
IV. Jahrgang 1881.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. **3.**

Das Atmosphärikon.

Eine Vorrichtung zur Erläuterung der bei atmosphärischen Erscheinungen vorkommenden Ausdrücke und Vorgänge.

HAMBURG, 1881.
Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona

Digitized by Google

Digitized by Google

No. **3.**

Das Atmosphärikon.

Eine Vorrichtung zur Erläuterung der bei atmosphärischen Erscheinungen vorkommenden Ausdrücke und Vorgänge.

Es sind nun beinahe 20 Jahre verflossen, seit das meteorologische Bulletin des Pariser Observatoriums, dessen Herausgabe auf das Jahr 1856 zurückzuführen ist, mit Wetterkarten, d. h. mit kartographischen Darstellungen der gleichzeitigen Zustände des Luftdrucks, der Luftströmungen und der Witterung auf grösserem Gebiete, ausgestattet wurde. Für die Entwickelung der Meteorologie war dieser Schritt von der allergrössten Bedeutung, denn nun war einem Jeden Gelegenheit geboten, die atmosphärischen Vorgänge auf der sicheren Basis der Thatsachen zu studiren und sich davon zu überzeugen, dass die Vorstellungen, welche man sich früher hiervon gemácht hatte, nur zum Theil begründet waren, während ein anderer Theil in das Bereich unfruchtbarer Spekulationen verwiesen werden musste.

In Deutschland verhielt man sich indessen der neuen Errungenschaft gegenüber noch lange Zeit ziemlich ablehnend, und erst in den letzten 6 Jahren gelangte die Bedeutung einer regelmässigen Verfolgung der atmosphärischen Vorgänge an der Hand der täglichen Wetterkarten zu allgemeinerer Anerkennung. Diese Anerkennung beruhte auf der wachsenden Erkenntniss, dass die atmosphärische Zirkulation — einfacher, als man früher glaubte — ihren Grundelementen nach auf der ganzen Erdoberfläche aus gesonderten, in sich nahezu abgeschlossenen Windsystemen bestehe, welche zwar fast überall neu sich bilden können, in der Regel aber eine Reihe von Tagen hindurch fortexistiren und durch ihre Fortbewegung die Aenderungen der Witterung an jedem einzelnen Orte bedingen.

Von der Gestaltung dieser Windsysteme auf beiden Hemisphären, von ihrer Beziehung zur Luftdruckvertheilung, und von ihrem Einflusse auf die Aenderung des Windes und der Witterung am einzelnen Orte ein klares Verständniss zu gewinnen, muss als Pflicht besonders derjenigen bezeichnet werden, welche durch ihren gegenwärtigen oder zukünftigen Beruf auf die Berücksichtigung der Witterungserscheinungen angewiesen sind. Diesen Zweck erreichen zu helfen, ist die Bestimmung des in anliegender Zeichnung dargestellten Apparates.

Der Hauptsache nach besteht dieser Apparat aus 6 plastischen Darstellungen verschiedener Windsysteme, welche man in den Figuren 1 und 2 von der Seite, in Fig. 3 und 4 von oben gesehen erblickt; auf der Platte *p* des Kastens, innerhalb dessen letztere in zweckentsprechender Weise aufbewahrt werden, ist eine Vorrichtung angebracht, um je eines dieser Systeme oder Modelle mit Hülfe einer Kurbel *k* eine Strecke weit fortbewegen zu können; da alle Systeme aus Glas angefertigt sind, so kann man durch dieselben hindurch kleine Gegenstände (Schiffchen, *s* und *s'*, Fig. 3, sowie vielleicht eine daruntergelegte Karte) beobachten und die Aenderungen der Windrichtung verfolgen, welche das Schiffchen erfährt, wenn ein Windsystem über dasselbe hinwegzieht.

Mit Hülfe dieser Glasmodelle wird es uns leicht gelingen, die in der neueren Meteorologie gebräuchlichen Kunstausdrücke auch dem Laien verständlich zu machen, und den innigen Zusammenhang der Erscheinungen des Luftdrucks und der Luftbewegung zu erläutern.

Schon seit Jahrhunderten ist bekannt, dass das Barometer an einem und demselben Orte nicht immer gleich hoch steht; ebenso hatte man erkannt, dass die Aenderungen des Barometerstandes den Aenderungen

Digitized by Google

der Luftmenge über dem Beobachtungsorte entsprechen dürften, denn man hatte beobachtet, dass das Barometer fällt, wenn man mit demselben in die Höhe steigt, wenn also die Luftmenge über dem Barometer sich verringert. Ueber die Ursachen der wechselnden Luftmenge an ein und demselben Orte machte man sich aber meistens ganz irrige Vorstellungen, zu welchen in der Regel die vorgefasste Meinung, als ob die Höhe der Atmosphäre im Allgemeinen dieselbe bleiben müsse, Veranlassung gab. Heute scheint uns der Schluss ausserordentlich nahe zu liegen, dass die Luftmassen, welche irgendwo fehlen, anderswo sich werden aufgehäuft haben. Und so ist es denn in der That. Es giebt im Grunde zwei Arten von Windsystemen, solche nämlich, in welchen im Vergleich zu ihrer Umgebung zu viel, und solche, in denen zu wenig Luft vorhanden ist; erstere sind Gebiete hohen, letztere Gebiete niedrigen Luftdrucks; die Gegend mit niedrigstem Luftdruck wird als barometrisches Minimum, diejenige mit höchstem Druck als barometrisches Maximum bezeichnet; in weiterem Sinne nennt man indessen auch das ganze Gebiet mit hohem Luftdruck ein barometrisches Maximum, während das Gebiet mit niedrigem Drucke als barometrische Depression bezeichnet zu werden pflegt.

Wäre die Luft gleich dem Wasser eine unzusammendrückbare, also überall gleich dichte Flüssigkeit so würden die Luftmassen über einem barometrischen Maximum eine mehr oder weniger regelmässig entwickelte kuppelförmige Oberfläche zeigen; in Wirklichkeit verdünnt sich die atmosphärische Luft nach oben hin mehr und mehr, so dass eine scharf begrenzte Oberfläche nicht vorhanden ist. Der Effekt mit Bezug auf die Vertheilung der Druckkräfte am Grunde der Atmosphäre ist aber genau derselbe, ob wir nun voraussetzen, dass die Luft unzusammendrückbar oder elastisch sei; daher kann man, so lange es sich, wie hier, nur um die Vorgänge am Grunde des Luftmeeres handelt, der Einfachheit halber die Luft als eine unzusammendrückbare Flüssigkeit betrachten.

Die in diesem Sinne aufzufassende kuppelförmige Oberfläche der Flüssigkeit über einem barometrischen Maximum wird in dem Glasmodell No. I durch eine Anzahl horizontaler Ebenen (Glasplatten) anschaulich gemacht, welche in gleichen vertikalen Abständen die Luftanhäufung durchdringen. Reichte die Flüssigkeit nur bis zur viertobersten Platte herauf, so würde der Druck derselben im Meeres-Niveau überall 760 mm Quecksilberhöhe betragen; reichte sie bis zur nächst höheren, so würde der Luftdruck 760+5 = 765 mm sein etc. Blickt man das Modell von oben an und projizirt so die Randlinien der einzelnen Glasplatten auf die unterste Platte, oder — was auf dasselbe hinauskommt — auf die weit tiefer liegende Horizontal-Ebene des Meeresniveaus, so wird beispielsweise die Projektion der zweit untersten Platte dasjenige Gebiet umgrenzen, innerhalb dessen das Barometer höher steht als 760 mm. Man erhält so ein System von gekrümmten Linien, welche in der kartographischen Darstellung der Windsysteme als Isobaren, d. h. Linien gleichen (auf das Meeresniveau reduzirten) Barometerstandes bezeichnet werden; man pflegt dieselben von 5 zu 5 mm zu konstruiren.

Es ist nun klar, dass die Luft unter der Luftanhäufung das Bestreben haben wird, nach allen Seiten abzufliessen, und dass dieses Bestreben in denjenigen Theilen derselben am grössten sein wird, in welchem die durch das Modell repräsentirte Oberfläche am steilsten abfällt; in diesen Gegenden wird also der aus dem barometrischen Maximum herausfliessende Wind am stärksten sein. Das Modell, welches einen wirklich vorgekommenen Fall darstellt (8. April 1881, 8^h Morgens) bestätigt diese Schlussfolgerung, denn die Windpfeile am oberen Rande bezeichnen vermöge der 2—3 langen Querstriche am hinteren Ende einen Wind von der Stärke 4 bis 6 der 12theiligen Skala, während mehr im Innern des Minimums, wo die Neigung der Oberfläche gering ist, nur die Stärken 1 bis 3 verzeichnet stehen. In den „Isobaren“ macht sich die grössere Steilheit des Abfalles der Oberfläche dadurch bemerkbar, dass dieselben näher an einander rücken; die Windstärke wird also immer dort am grössten sein, wo die Isobaren sich am dichtesten zusammendrängen.

Als Maass für die Steilheit des Ansteigens der Oberfläche dient, gerade so wie beim Wege- und Eisenbahnbau, die Angabe der Höhenänderung für eine bestimmte und immer gleiche horizontale Entfernung. In der Meteorologie ist man übereingekommen, als Länge dieser horizontalen Entfernung 111 Kilometer (die Länge eines Aequatorgrades) zu wählen. Da es sich in der Meteorologie um die Bestimmung der Steilheit einer Oberfläche (und nicht einer geraden oder gekrümmten Linie) handelt, so muss sich die Angabe der Höhenänderung auf eine bestimmte Richtung beziehen, denn man wird z. B. bei einem Dache eine langsamer ansteigende Linie erhalten, wenn man sich vom unteren Rande aus schräg (unter einem spitzen Winkel) aufwärts bewegt, als wenn man unter einem rechten Winkel aufsteigt; in letzterem Falle ist die

Digitized by Google

Steigung grösser als in allen übrigen, so dass es nahe liegt, diesen bestimmten Fall als Maass des Ansteigens des Daches zu betrachten. Stellt nun das Dach die Oberfläche einer Flüssigkeitsmasse dar, so entsprechen der untere und obere Rand des Daches den Isobaren; man muss also senkrecht zu den Isobaren fortschreiten, damit der Luftdruck sich am schnellsten ändere, und wenn man dieser Bedingung genügt, so wird die in Millimetern ausgedrückte Steigung für 111 Kilometer der horizontalen Entfernung als barometrischer Gradient bezeichnet. In den Modellen sind vielfach die Richtungen der schnellsten Steigung der Oberfläche, oder was dasselbe sagen will: der schnellsten Aenderung des Barometerstandes durch rothe Fäden angedeutet.

Von vornherein sollte man nun erwarten, dass der Wind in der Richtung der schnellsten Druckabnahme, senkrecht zu den Isobaren, aus einem barometrischen Maximum herausströmen würde, gerade so, wie wir eine, von einem Dache oder Hügel herabrollende Kugel dieser Richtung folgen sehen. Von der Richtung der Gradienten weichen indessen die Windpfeile auf den Rändern der Glasplatten sämmtlich ab, und zwar alle in ein und demselben Sinne, nämlich nach rechts. Diese Abweichung ist eine Folge der Erdrotation, indessen würde die Erläuterung dieses Einflusses der Axendrehung der Erde hier zu weit führen. Es muss genügen, darauf hinzuweisen, dass die Abweichung des Windes von der Richtung des Gradienten auf der ganzen nördlichen Hemisphäre nach derselben Seite erfolgt, und zwar in den barometrischen Depressionen ebensowohl, wie im Gebiete hohen Luftdruckes; die Abweichung wird jedoch durchschnittlich um so kleiner, je mehr man sich dem Aequator nähert; auf letzterem selbst ändert sich der Sinn der Abweichung, so dass auf der ganzen südlichen Hemisphäre die Windrichtung nach links von der Richtung des Gradienten abweicht, um so mehr, in je höhere Breiten man gelangt. Von unseren Glasmodellen beziehen sich No. III und VI auf die südliche, alle übrigen auf die nördliche Hemisphäre.

Die Abhängigkeit des Windes von der Vertheilung des Luftdrucks wird in kurzer und bündiger, wenn auch nicht ganz erschöpfender Weise durch das Buys-Ballot'sche Gesetz ausgedrückt, welches lautet:

Auf der nördlichen Hemisphäre hat ein Beobachter, welcher mit dem Winde geht, den hohen Luftdruck zu seiner Rechten und etwas hinter sich, den niedrigen Luftdruck zu seiner Linken und etwas vor sich. — Für die südliche Hemisphäre sind „Rechte" und „Linke" zu vertauschen.

Um nun z. B. zu erklären, auf welche Weise die bei uns so häufige Drehung starker Winde aus S durch SW nach W oder NW zu Stande kommt, setze man z. B. das Modell No. V auf den Apparat, verschiebe es möglichst weit nach links und stelle das Schiffchen *s'*, wie in Fig. 3 angedeutet, unter das Modell. Lässt man nun letzteres mit Hülfe der Kurbel langsam nach rechts vorrücken (wobei man zum Zeichen, dass hierdurch eine ostwärts gerichtete Bewegung bezeichnet werden soll, das Symbol *E* in die quadratische Oeffnung *W* einstellt), so erkennt man, wie der Ort *s'* zunächst S-Wind, dann SW, W und schliesslich NW beobachtet. Diese Winddrehung wird also durch eine, im Norden von uns ostwärts fortschreitende barometrische Depression hervorgerufen.

Wenn man ähnlich mit den anderen Modellen und anderen Positionen des Schiffchens verfährt, so wird man für die ganze Erdoberfläche folgende Regel bestätigt finden:

„Wird eine Windfahne durch eine fortschreitende Einzel-Erscheinung (Depression oder Maximum) beeinflusst, so zeigt sie rechtdrehenden Wind an, wenn sie auf der rechten, zurückdrehenden Wind, wenn sie auf der linken Seite der Bahn des Zentrums dieser Einzelerscheinung sich befindet."

(Rechtdrehen bezeichnet ein Umgehen der Windrichtung im Sinne des Uhrzeigers; den Seeleuten ist der Ausdruck „Ausschiessen" für diese Erscheinung geläufig, während das Zurückdrehen (gegen den Uhrzeiger) von ihnen als „Krimpen" bezeichnet wird.

Nach dieser Regel erfolgt z. B. in Deutschland auch ein Rechtdrehen des Windes, wenn ein barometrisches Maximum in Nordeuropa ostwärts vorüberzieht. Folgt also auf diesem Wege einer Depression im Norden unmittelbar ein barometrisches Maximum, wie es nicht selten geschieht, so bleibt die Windrichtung nicht NW, sondern geht weiter durch N und NE gegen SE um; durch das Zusammenwirken beider Phänomene wird also eine Drehung der Windfahne um volle 360° hervorgerufen. Das so allgemein bekannt gewordene Dove'sche Drehungsgesetz, wonach in der ganzen gemässigten Zone das Umgehen der Winde mit dem Uhrzeiger die entgegengesetzte Drehung an Häufigkeit bedeutend überwiegt, findet in diesen Verhältnissen eine einfache Erklärung.

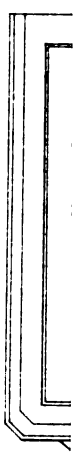
Hinsichtlich der Modelle ist noch Folgendes zu bemerken. Drei von ihnen, nämlich II, IV und V, stellen barometrische Depressionen der nördlichen Hemisphäre dar. Durch II und V werden wirklich beob-

Digitized by Google

achtete Fälle zur Anschauung gebracht, indem II am 21. Oktober 1880, V am 23. November 1877 das nördliche Europa durchzog. Letztere zeigt die in höheren Breiten häufigere Schüsselform in extremer Weise ausgeprägt, während II schon mehr der Trichterform sich nähert, in welcher besonders die barometrischen Depressionen der heissen Zone aufzutreten pflegen. Eine ideale Darstellung eines tropischen Wirbelsturmes vom tropischen Theil des atlantischen Ozeans zeigt das Modell No. V.

Für die höheren Breiten der südlichen Hemisphäre ist die im Modell No. III dargestellte Form der Wirbelstürme anzunehmen, welche den Darstellungen No. II und V für die nördliche Hemisphäre vollkommen entspricht. — No. VI endlich ist auf Grund der von Meldrum für den indischen Ozean herausgegebenen Wetterkarten entworfen und entspricht dem auf die nördliche Hemisphäre sich beziehenden Modell No. V.

Digitized by Google



Lith. v. K. Fehse.

Digitized by Google

Digitized by Google

AUS DEM
ARCHIV DER DEUTSCHEN SEEWARTE.
IV. Jahrgang 1881.
Herausgegeben von der Direktion der Seewarte.

No. 4.

Der Sextant.

Eine Studie über die Resultate aus der Prüfung von 700 Reflektions-Instrumenten auf der Seewarte.

(Mit einer lithographirten Zeichnung.)

Von ***H. Eylert.***

HAMBURG, 1881.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Digitized by Google

Digitized by Google

No. 4.

Der Sextant.

Eine Studie aus der Prüfung von 700 Reflektions-Instrumenten auf der Seewarte

von **H. Eylert.**

Für den praktischen Seemann, welchen wir bei der Abfassung der nachfolgenden kleinen Abhandlung besonders ins Auge fassten, handelt es sich bezüglich des ihm unentbehrlichen Sextanten vorzugsweise um eine handgreifliche Angabe über die nachfolgenden Punkte:

1) Woher sind die besten Sextanten zu beziehen, und wie unterrichtet man sich beim Ankaufe eines Sextanten auf die einfachste und zugleich zuverlässigste Weise über die mehr oder minder vorhandene Güte des Instruments?

2) Worauf ist beim Gebrauche des Sextanten besonders zu achten, damit die unvermeidlichen Fehler in der Messung nicht die für jeden besonderen praktischen Zweck innezuhaltende Grenze übersteigen?

3) Wie sind die Fehler des Sextanten mechanisch auf ein geringes Maass zu reduziren, und wie sind die endlich noch zurückbleibenden Fehler, ihrer Grösse und Wirkung auf die Winkelmessung nach, zu bestimmen? —

In der vorliegenden Arbeit ist der Versuch gemacht, in erster Linie diese Fragen zu beantworten. Dieselbe ist keine gründliche Abhandlung über die Theorie des Sextanten und seiner Fehler. Bezüglich einer solchen verweisen wir auf die bekannten Lehrbücher der Navigation und ganz besonders auf: *„Bohnenberger*, Anleitung zur geographischen Ortsbestimmung“ und *„Sawitsch*, Abriss der praktischen Astronomie.“

Es würde uns erfreuen, wenn auch diejenigen, welche mit der erwähnten Theorie vollständig vertraut sind, in unserer Abhandlung noch einige kleine, aus der Praxis der Prüfung von über 700 Reflektions-Instrumenten hervorgegangene Fingerzeige finden sollten, die ihnen nicht werthlos erscheinen.

Die Instrumente zur Winkelmessung kann man füglich eintheilen in solche, welche nur auf festen Gestellen zur Anwendung gebracht werden können, und in solche, mit welchen man auch aus freier Hand, ohne Benutzung irgend eines Stativs, beobachten kann.

Die ersteren, welche sich naturgemäss nur zu Beobachtungen auf festem Lande eignen, gestatten nur Winkel entweder in der Horizontalebene, oder in der Vertikalebene zu messen; während die zweiten auch zur See Anwendung finden können und Winkel in jeder beliebigen Ebene zu messen erlauben. Als Repräsentanten der ersten Gattung nennen wir den Theodolit und das Universal-Instrument, während die Instrumente letzterer Gattung, je nach der Grösse ihres getheilten Bogens den Namen: Kreis, Sextant oder Oktant führen.

Das Prinzip der Winkelmessung mit dieser letzteren Art von Instrumenten, den sogenannten Reflektions-Instrumenten, beruht auf dem Gesetze, dass das von einem Spiegel reflektirte Bild eines Gegenstandes bei einer Drehung des Spiegels um sich selbst einen Kreisbogen von doppelter Grösse der stattgehabten Drehung des Spiegels beschreibt. Liest man demnach die Grösse des Winkels, um welchen ein Spiegel gedreht wurde, auf einem getheilten Kreise direkt ab, so ist der Bogen, um welchen sich während dieser Drehung das Spiegelbild eines Gegenstandes fortbewegt hat, gleich dem Zweifachen dieser Ablesung. Man giebt daher dem Theilkreise der Reflektions-Instrumente gleich eine solche Eintheilung, dass auf derselben

Digitized by Google

die halben Grade als ganze Grade bezeichnet werden und umgeht damit die Mühe der Multiplikation einer jeden Ablesung mit 2. Man könnte daher, wenn sich nicht andere Schwierigkeiten technischer Natur in den Weg stellten, bei einem Reflektions-Instrumente mit Hülfe eines getheilten Bogenstücks von 180° alle Winkel bis zu 360° messen — Spiegelkreis und Prismenkreis —, mit Hülfe eines getheilten Bogenstücks von 60° — Sechstelkreis oder Sextant — alle Winkel bis zu 120°, und mit Hülfe eines getheilten Bogenstücks von 45° — Achtelkreis oder Oktant — alle Winkel bis zu 90°. Man hat auch Reflektions-Instrumente konstruirt, die auf einem Bogen von $72^1/_2$° eine Theilung bis zu 145° haben (Quintanten), und verfertigt und verwendet auch heute noch vielfach Reflektions-Instrumente mit einer Theilung bis zu 105° (Septanten), welch' letztere jedoch von den Mechanikern fast durchweg Halb-Sextanten genannt werden.

Als Erfinder dieser Art von Instrumenten wird gewöhnlich der Optiker und Mechaniker John Hadley genannt, welcher im Jahre 1731 der Royal Astronomical Society in London die erste Beschreibung eines Oktanten, begleitet von einem Holzmodelle, vorlegte. Unter Hadley's hinterlassenen Papieren fand sich jedoch eine Handschrift Newton's vor, nach welcher unzweifelhaft Hadley die erste Anregung zur Herstellung von Reflektions-Instrumenten durch Newton erhalten hat.

Die ersten Oktanten und Sextanten waren indess nach unseren Begriffen noch recht unvollkommene Instrumente, bei denen nicht zu vermeidende Fehler von 5′ nichts Ungewöhnliches waren. Erst nach Erfindung der Theilmaschine durch Ramsden*) 1763, vervollkommnet 1773 —, konnten genauere Instrumente dieser Art konstruirt werden, die später, und nicht zum geringen Theile von deutscher Seite, vervollkomnet wurden.

Die Reflektions-Instrumente, welche auf dem Lande, auf einem Stativ befestigt, oder aus freier Hand gehalten, zur Winkelmessung unter den verschiedensten Verhältnissen Verwendung finden können, dienen auf See, nur aus freier Hand gehalten, zur Messung der Höhenwinkel der Gestirne, der Winkelabstände der Gestirne von einander, und in der Nähe des Landes auch zur Messung von Winkeln zwischen terrestrischen Gegenständen in verschiedenen Ebenen (Abstandsbestimmungen, Pothenoth'sche Aufgabe u. s. w.). Die Höhen der Gestirne auf See werden im Allgemeinen auf die Kimm bezogen, deren Lage gegen den scheinbaren Horizont durch die Augeshöhe des Beobachters gegeben ist. Auf dem Lande bedient man sich des künstlichen Horizonts, dessen Aufstellung zur See, wegen des Schwankens des Schiffes unmöglich wird. Da indess auf See häufig Witterungsverhältnisse vorkommen, unter denen wohl Gestirne, nicht aber die Kimm erblickt werden kann, während andererseits am Lande der stete Transport eines künstlichen Horizonts neben dem Reflektions-Instrumente eine beschwerliche Sache ist, so versuchte man schon bald nach der allgemeinen Einführung jener Instrumente überhaupt, und namentlich des Sextanten, diesem eine solche Einrichtung zu geben, dass man damit auch ohne Benutzung der Kimm oder eines künstlichen Horizonts Höhenwinkel messen kann. Man versuchte dabei die horizontale Absehlinie — den scheinbaren Horizont — entweder durch ein Pendel oder durch eine Libelle zu fixiren. Die zahlreichen Versuche dieser Art von Deutscher, Englischer, Amerikanischer und Französischer Seite, deren ersten Brander zu Augsburg im Anfange dieses Jahrhunderts anstellte, übergehend, nennen wir als die neuesten und anscheinend gelungensten Versuche dieser Art die von Kapitän H. Voss und Ingenieur J. F. Reitz, beide in Hamburg, von denen ersterer ein Pendel, letzterer eine Libelle zur Anwendung gebracht hat. (Das Nähere darüber siehe die bezüglichen Patentschriften).

Der Sextant, das bei weitem am häufigsten zur Verwendung gelangende Reflektions-Instrument, auf dessen Beschreibung wir uns im Nachfolgenden daher auch lediglich beschränken wollen, besteht dem Wesentlichen nach aus folgenden Haupttheilen: *(Figur 1.)* Dem getheilten Kreisbogen AB, den beiden Spiegeln aa' und bb', der Alhidade mm' mit einer Nonius-Vorrichtung zur genauen Ablesung des Theilkreises, den gefärbten Verdunklungs- und Rückschatten-Gläsern g und G, dem Fernrohrträger T und dem Fernrohre F.

Die Theorie der Winkelmessung mit einem solchen Sextanten ist nun die folgende:

Die beiden Planspiegel aa' und bb' sollen senkrecht zur Ebene des Gradbogens AB stehen. Der kleinere dieser beiden, bb', ist fest mit dem Instrumente und dem Gradbogen AB verbunden, während

*) Ramsden erhielt für diese Erfindung einen Theil, 300 £, der auf Newton's Antrieb für die beste Lösung der Aufgabe der Zeitbestimmung zur See ausgesetzten Prämie von £ 30000, auch erhielt er für seine Theilmaschine selbst 315 £ unter der Bedingung ausgezahlt, dass er jeden in England verfertigten Sextanten für 3 sh, jeden Oktanten für 2 sh damit theilen müsse.

Digitized by Google

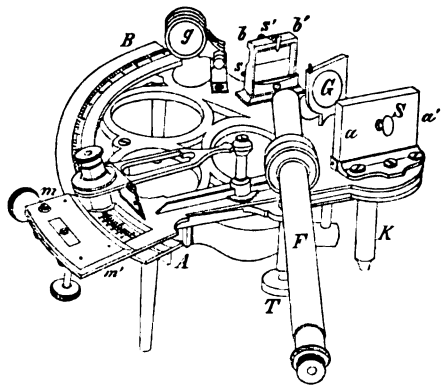


Fig. 1.

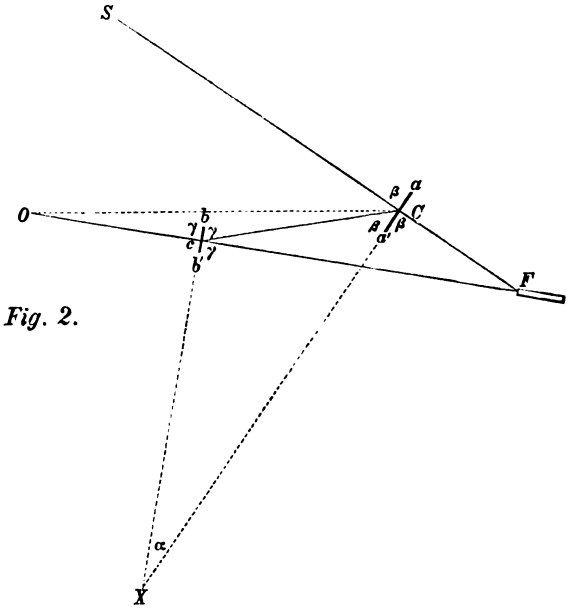


Fig. 2.

der grössere aa' auf der Alhidade mm' festsitzt, welche um eine genau unter der Mitte des Spiegels aa' in der Kapsel K liegende, zur Ebene des Gradbogens senkrecht stehende Achse gedreht werden kann. Die untere Hälfte des Spiegels bb' ist mit einer Quecksilberfolie belegt, während die obere Hälfte desselben Spiegels aus durchsichtigem Planglase besteht.

Denken wir uns nun den Spiegel aa' *(Figur 2)* vermöge der Drehung der Alhidade so gestellt, dass der von einem Gegenstande in S ausgehende Lichtstrahl den Spiegel aa' in C trifft, — nach dem bekannten Reflektions-Gesetze, dem zufolge der Einfallswinkel aCS gleich dem Ausfallswinkel $a'Cc$ ist, — nach c zurückgeworfen wird und dort den kleinen Spiegel bb' trifft. Alsdann wird er von dort nach demselben Reflektions-Gesetze ($< bcC = b'cF$) in der Richtung cF nach dem Fernrohr F reflektirt werden. Ist nun ferner der ganze Sextant so gerichtet, dass in der Verlängerung dieser Linie Fc in O sich ein zweiter Gegenstand befindet, dessen Winkelabstand von S gemessen werden soll, so giebt uns der Winkel bXa zunächst den Unterschied in der Richtung beider Spiegel an, welcher stattfindet, wenn das Auge des Beobachters am Fernrohr F den Gegenstand O in Koinzidenz mit dem doppelt reflektirten Bilde des Gegenstandes S erblickt.

Bezeichnen wir diesen Winkel mit α, den Winkel SCa mit β und bcC mit γ, so ist, wie wir eben sahen: $a'Cc$ ebenfalls $= \beta$ und als Scheitelwinkel auch $XCF = \beta$. Ebenso ist auch $XcF = Ocb = \gamma$. Da nun OcC oder 2γ als Aussenwinkel des Dreiecks $cCF = 2\beta + CFc$ ist, so muss

(1) ..... $CFc = 2\gamma - 2\beta$ sein.

CFc ist aber der Winkel, den die beiden Gegenstände S und O im Auge des Beobachters mit einander bilden.

Es ist nun ferner: bcC oder γ als Aussenwinkel $= \alpha + \beta$, also

(2) ..... $\alpha = \gamma - \beta$.

Es muss demnach, wie eine Vergleichung von (1) und (2) sofort zeigt:

(3) ..... $CFc = 2\alpha$ sein.

In Worten ausgedrückt heisst das:

Der Winkel, den die beiden Spiegel des Sextanten mit einander bilden, ist gleich der Hälfte des Winkelabstandes zwischen zwei Gegenständen, die im Fernrohr in Koinzidenz erblickt werden.

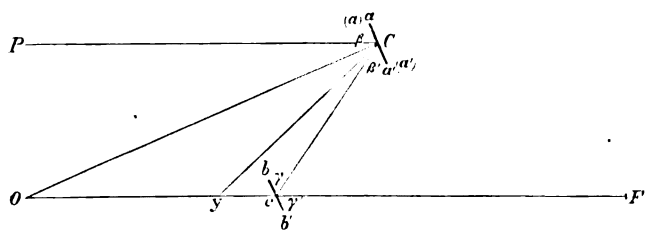
Der mit einem Sextanten gemessene Winkel zwischen zwei Gegenständen wird sich, strenge genommen, stets auf den Ort C des grossen Spiegels beziehen müssen, an welchem der vom Gegenstande S ausgehende Lichtstrahl den grossen Spiegel trifft. In unserem Falle wird also eigentlich der Winkel SCO der gesuchte sein. Ist nun aber der Gegenstand O soweit vom Sextanten entfernt, dass der Winkel COc, d. h. der Winkel, unter welchem die Entfernung der Mittelpunkte der beiden Spiegel von einander, vom Gegenstande O aus gesehen, erscheinen würde $=$ Null gesetzt werden kann, so wird $< OCS = OFS$, da der Winkel OCS als Aussenwinkel $= OFS + COc$.

Digitized by Google

Man nennt den hier erwähnten Winkel, unter welchem die Entfernung der Mittelpunkte beider Spiegel eines Sextanten vom zu beobachtenden, direkt gesehenen Gegenstande aus erscheint, die Spiegel-Parallaxe des Sextanten. Da bei 55 Sextanten verschiedenster Konstruktion, welche dem Verfasser bei der Abfassung dieser kleinen Abhandlung zu Gebote standen, die offenbar nur in Betracht zu ziehende Länge der Senkrechten vom Mittelpunkte des grossen Spiegels auf die Visirlinie (optische Axe des Fernrohrs) zwischen den Grenzen 47 und 55 Millimeter schwankte, so ergiebt eine einfache trigonometrische Berechnung, dass der Durchschnittswerth von 51 mm aus einer Entfernung von 175 m unter dem Winkel von 1 Bogenminute, aus einer Entfernung von 1052 m unter dem Winkel von 10″ und endlich aus einer Entfernung von 10520 m unter dem Winkel von 1″ erscheinen muss. Man wird hiernach, je nach Maassgabe der bei der Winkelmessung angestrebten Genauigkeit, leicht entnehmen können, wie weit terrestrische Gegenstände vom Beobachter entfernt sein müssen, wenn dieser bei der Messung von Winkeln zwischen ihnen mittelst des Sextanten auf die Spiegel-Parallaxe keine Rüksicht nehmen will. Die nachfolgende kleine Betrachtung zeigt uns indess, wie auch der Einfluss der Spiegel-Parallaxe auf die Messung leicht in Rechnung gezogen werden kann.

Denken wir uns die beiden Spiegel des Sextanten durch Drehung der Alhidade so gestellt, dass aa' genau parallel bb' ist. Es wird dann ein Lichtstrahl PC *(Fig. 3)*, der parallel Oc auf den grossen Spiegel aa' auffällt, so reflekirt werden, dass $\beta = \beta' = \gamma = \gamma'$ ist; d. h. das Auge des Beobachters am Fernrohr F wird den Gegenstand O und das Spiegelbild eines Gegenstandes P, dessen Lichtstrahl PC parrallel Oc auf den grossen Spiegel gefallen ist, in einer und derselben Richtung erblicken. Ist also O soweit entfernt, dass $Oc \parallel OC$ angenommen werden kann, so wird man den Gegenstand O und sein doppelt von C und c reflektirtes Bild in Koinzidenz erblicken. Da man nun mittelst des Sextanten meistens Gegenstände beobachtet, die soweit entfernt sind, dass ihre Spiegel-Parallaxe unbedenklich als Null angenommen werden darf, so wählt man den Punkt auf dem Theilkreise, auf welchen ein Index auf der Alhidade zeigt, wenn, wie in *Figur 3* angenommen, die beiden Spiegel genau parallel zu einander stehen, als Nullpunkt oder Ausgangspunkt der Theilung des Kreises. Die Abweichung der Stellung desselben Index am Theilkreise von diesem Nullpunkte, d. h. die direkte Ablesung seiner Stellung am Theilkreise, wenn man im Fernrohr den direkt gesehenen Gegenstand O und das Spiegelbild eines anderen Gegenstandes S in Koinzidenz erblickt, giebt dann, weil, wie wir oben gesehen haben, die Theilung des Sextantenbogens gleich so ausgeführt wurde, dass halbe Grade als ganze bezeichnet sind, sofort die Grösse des gesuchten Winkels SCO zwischen den beiden Gegenständen S und O an, falls eben $OC \parallel Oc$ angenommen werden durfte. — Ist O nicht soweit entfernt, dass dieses geschehen konnte, so wird der von O aus auf C fallende Lichtstrahl OC *(Figur 3)* bei paralleler Lage der beiden Spiegel nicht nach c, sondern etwa nach y reflektirt werden, d. h. der Beobachter am Fernrohr F wird, wenn er den Gegenstand O durch den unbelegten Theil des kleinen Spiegels bb' betrachtet, kein doppelt reflektirtes Bild des Gegenstandes O erblicken können, vielmehr wird das erst eintreten, wenn dem Spiegel aa' eine Drehung gegeben wurde, so dass er etwa die Lage (a) (a') annahm, in welchem Falle $(a')\ CO = (a')\ Cc$ sein muss. Der gesuchte Winkel OCP wird alsdann gleich dem doppelten Unterschiede in der jetzigen Lage des grossen Spiegels (a) (a') mit der Richtung sein, welche er einnimmt, wenn das doppelt reflektirte Bild von P in derselben Richtung mit O erscheint. Es ergiebt sich daraus die praktische Regel: Sobald eine Spiegel-Parallaxe in Rechnung zu ziehen ist, bringe man zunächst das doppelt reflektirte Bild eines Gegenstandes mit seinem direkt gesehenen Bilde durch Bewegung der Alhidade in der Nähe des Nullpunkts der Theilung zur Koinzidenz und merke sich die Stellung des Index der Alhidade, die hierbei eintritt; alsdann bringe man durch Voranbewegen der Alhidade das doppelt reflektirte Bild des Gegenstandes P mit dem direkt gesehenen Gegenstande O zur Koinzidenz und merke sich wiederum die jetzige Stellung des Index der Alhidade am Theilkreise. Der Unterschied beider Ablesungen giebt den gesuchten Winkel OCP schon korrigirt für Spiegel-Parallaxe.

Fig. 3.



Digitized by Google

Instrumentalfehler des Sextanten.

Indexfehler. Wie vorhin erwähnt, wählt man beim Sextanten als Anfangspunkt der Theilung des Gradbogens (Limbus) denjenigen Punkt, auf welchen ein auf der Alhidade als Anfangsstrich eines Nonius angebrachter Index zeigt, wenn beide Spiegel des Sextanten genau zu einander parallel stehen. Verstellt sich nun bei dem Gebrauche des Instruments der eine oder der andere der beiden Spiegel um eine merkliche Grösse, so wird der Index der Alhidade bei der parallelen Lage beider Spiegel nicht mehr auf den unveränderlich auf dem Limbus angebrachten Anfangs- oder Null-Punkt der Theilung zeigen, das Instrument also mit einem Indexfehler, den man auch Kollimationsfehler nennt, behaftet sein. Dieser Index- oder Kollimationsfehler ist nun, wie wir sogleich sehen werden, fortwährenden Schwankungen unterworfen. Es ist nämlich der Temperatur-Koeffizient des Messings, aus welchem die Einfassungen der Spiegel fast durchweg hergestellt sind, von dem des Glases sehr verschieden. In neuerer Zeit hat man vereinzelt angefangen Aluminium dazu zu verwenden, dessen Temperatur-Koeffizient sogar reichlich 3 mal so gross ist als der des Spiegelglases. Der lineare Temperatur-Koeffizient des Messings ist reichlich doppelt so gross als der des Glases, und daher wird es nothwendig, dass die Spiegel in ihrer Metallfassung nur verhältnissmässig lose befestigt sein dürfen, weil anderenfalls bei einer Temperatur-Abnahme, bei welcher sich Messing in dem oben angegebenen Verhältnisse stärker zusammenzieht als Spiegelglas, dieses letztere zerspringen würde. Aus diesem Grunde werden geringe Erschütterungen, vor welchen das Instrument niemals zu schützen ist, ja sogar die oben erwähnten Temperatur-Einflüsse selbst eine fortwährende Veränderung in der Stellung der beiden Spiegel gegen einander hervorrufen, und ist es somit nothwendig, bei einer jeden Beobachtung den Indexfehler des Sextanten — womöglich sogar vor und nach jeder Beobachtung, bei welcher grössere Genauigkeit angestrebt wird — zu ermitteln und in Rechnung zu ziehen.

Die Art und Weise, in welcher die Bestimmung des Indexfehlers erfolgen kann, ist an und für sich schon aus dem oben Gesagten klar. Wie wir nämlich gesehen haben, findet man allgemein die Grösse eines Winkels zwischen zweien Gegenständen A und B mittelst eines Sextanten, indem man dieselbe gleich setzt dem Unterschiede zwischen derjenigen Ablesung des Theilkreises, welche man erhält, wenn man das durch den oberen, nicht belegten Theil des kleinen Spiegels direkt gesehene Bild des Gegenstandes A mit seinem aus dem grossen und kleinen Spiegel doppelt reflektirten Bilde in Koinzidenz erblickt, und derjenigen, welche man erhält, wenn man das direkte Bild von A in Koinzidenz mit dem doppelt reflektirten Bilde von B erblickt.

Ist nun, wie wir oben sahen, der Gegenstand A nicht sehr weit entfernt, so wird die erste Ablesung gleich der Summe von Spiegelparallaxe und Indexfehler sein; ist aber der Gegenstand weit genug vom Beobachter entfernt, so wird diese erste Ablesung nur gleich dem Indexfehler sein.

Man bestimmt daher den Indexfehler eines Sextanten am einfachsten, indem man das direkt gesehene Bild eines hinreichend weit (siehe oben) entfernten Gegenstandes (terrestrisches Objekt oder Stern) mit seinem doppelt reflektirten Spiegelbilde zur Koinzidenz bringt. Die alsdann stattfindende Ablesung ist der Indexfehler. Liegt diese Ablesung — der richtige Anfangspunkt der Theilung — links vom Nullpunkte der Theilung auf dem Limbus, so ist klar, dass man alsdann alle Ablesungen am Sextanten um den Indexfehler zu vermindern hat, da ja die Theilung auf dem Limbus bei einem Punkte anfing, der eigentlich ausserhalb des zu messenden Bogens liegt, während im entgegengesetzten Falle, wo die Ablesung bei der Bestimmung des Indexfehlers rechts vom Nullpunkte liegt, alle Ablesungen am Sextanten um den Indexfehler zu vergrössern sein würden, da alsdann erst innerhalb des zu messenden Bogens der Nullpunkt der Limbustheilung liegt.

Es lässt sich nun die Koinzidenz zweier Bilder niemals mit so grosser Genauigkeit beobachten wie die Berührung ihrer Ränder. Man wird daher in der eben angegebenen Weise, namentlich bei Beobachtung der Sonne, eine sehr genaue Bestimmung des Indexfehlers nicht erlangen können. Eine solche ist aber von der allergrössten Wichtigkeit, weil der Indexfehler als konstante Grösse auf alle Beobachtungen übergeht. Bringt man aber das direkt gesehene Bild der Sonne mit ihrem doppelt reflektirten Bilde einmal an der einen Seite und einmal an der anderen in Berührung, so muss das Mittel aus beiden Einstellungen der Koinzidenz beider Bilder entsprechen, also, wenn kein Indexfehler vorhanden ist, mit dem Nullpunkte der Theilung zusammenfallen. Ist ein Indexfehler vorhanden, so wird dieser gleich

Digitized by Google

der Abweichung des Mittels beider Ablesungen von Null, also gleich dem halben Unterschiede beider Ablesungen sein. Wären beispielsweise bei der Berührung beider Sonnenränder folgende Ablesungen erhalten:

Links von Null 33′ 10″,
Rechts von Null 31′ 0″,

so würde das Mittel beider Ablesungen = 1′ 5″ links von Null sein. Es beträgt daher die Korrektion für den Indexfehler —1′ 5″. — Bei den etwaigen Ablesungen:

Links von Null 30′ 20″
Rechts von Null 33′ 50″

würde dagegen die mittlere Ablesung = 1′ 45″ rechts von Null, d. h. die Instrumental-Ablesungen mit einer Korrektion von +1′ 45″ für den Indexfehler behaftet sein.

Dieses Verfahren bietet zugleich eine gewisse Kontrole über den Grad der Genauigkeit des so gefundenen Indexfehlers, indem der zwischen beiden Ablesungen liegende Bogen offenbar der doppelten Winkelgrösse des Sonnen-Durchmessers entspricht. Im ersteren Falle würde demnach der doppelte Sonnen-Durchmesser zu 64′ 10″, d. h. der Sonnen-Durchmesser zu 32′ 5″, im letzteren Falle ebenfalls zu 32′ 5″ erhalten. Dieser Werth muss nun, wenn die Beobachtungen gut sind, mit dem doppelten Sonnen-Halbmesser, wie er für das betreffende Datum im Nautischen oder Astronomischen Jahrbuche angegeben ist, übereinstimmen. In Folge der Irradiation des Lichts, welche bewirkt, dass unserem Auge hell erleuchtete, glänzende Körper oder Flächen grösser erscheinen als dunklere Gegenstände, wird man meistens auf diesem Wege einen etwas grösseren Werth für den Sonnen-Halbmesser finden, als der im Jahrbuche angegebene.

Es mag hier noch am Orte sein, hervorzuheben, wie in Folge der etwas abweichenden Konstruktion des Auges bei verschiedenen Personen, jeder Beobachter die Koinzidenz oder Berührung zweier Bilder etwas anders beobachtet und daher etwas verschiedene Einstellungen macht. Es ist daher nothwendig, dass jeder Beobachter selbst sich den Indexfehler bestimmt, und bei seinen Beobachtungen nur den von ihm selbst gefundenen Indexfehler in Rechnung zieht; alsdann erst können die Messungen verschiedener Beobachter unter einander übereinstimmen.

Um den Indexfehler in Fällen, wo er eine zu beträchtliche Grösse annimmt, auf mechanischem Wege fortschaffen oder doch verringern zu können, befindet sich am kleinen Spiegel eine Vorrichtung, denselben um seine vertikale Axe drehen und ihn damit, wenn der Index der Alhidade auf Null eingestellt ist, genau parallel zur Horizontal-Axe des grossen Spiegels stellen zu können. Diese Vorrichtung besteht, abgesehen von veralteten, nur noch ganz vereinzelt vorkommenden anderen Konstruktionen, einfach aus einer horizontalen Schraube (s. *Figur 1*), welche unten, an der einen Seite durch die Metallfassung des Spiegels hindurchgeht und den Spiegel selbst berührt, während dieser durch eine kleine Feder an der anderen Seite der Fassung gegen die Schraube gedrückt wird. Es ist dann sofort klar, dass man durch Anziehen oder Lösen dieser Schraube die eine Seite des Spiegels mehr oder weniger gegen die Feder drücken wird, was eine Drehung des Spiegels um seine vertikale Mittelaxe zur Folge haben muss. Es darf indess dieses Verfahren der mechanischen Fortschaffung oder Verminderung des Indexfehlers nur in den allerseltensten Fällen zur Anwendung gebracht werden, wenn man nicht Gefahr laufen will, die ohnehin nur lockere Befestigung des kleinen Spiegels in seiner Fassung noch mehr zu lockern, bezw. die Schraubengänge der Korrektionsschraube auszuschleifen und damit unvorhergesehene Bewegungen derselben hervorzurufen, wodurch eine Quelle von Fehlern in das Instrument geschafft wird, die geradezu gefährlich werden kann.

Es kann nicht genug auf die grosse Wichtigkeit der fortwährenden Neubestimmung des Indexfehlers hingewiesen werden, namentlich da nach den bisherigen Erfahrungen gerade in seemännischen Kreisen diesem Fehler häufig nicht die genügende Aufmerksamkeit geschenkt wird. Man sollte stets bedenken, dass eine Vervielfältigung von Beobachtungen zur Ausgleichung der zufälligen, einer Beobachtung anhaftenden Fehler, völlig werthlos bleibt, so lange nicht der konstante Indexfehler, welcher einer jeden einzelnen Beobachtung ebenso wie einem Mittel aus vielen Beobachtungen in ganz gleichem Betrage anhaftet, aufs Genaueste bestimmt und in Rechnung gezogen ist. Sehr empfehlenswerth ist daher das bei Spiegelkreisen zuerst von Troughton & Simms in London, in neuerer Zeit auch von Julius Wanschaff in Berlin zur Anwendung gebrachte Verfahren, bei diesen Instrumenten die Theilung vom Nullpunkte an nach beiden Seiten hin auszuführen und das Instrument selbst so einzurichten, dass man auch in umgekehrter Lage desselben leicht damit zu beobachten im Stande ist. Misst man alsdann einmal in der gewöhnlichen Lage

Digitized by Google

des Instruments (Spiegel aufwärts, resp. nach links gekehrt) die Grösse des zu bestimmenden Winkels und nach Umkehrung des Instruments dieselbe Grösse noch einmal, wobei sich alsdann die Alhidade nach der anderen Seite von Null hin bewegen wird, so giebt, wie leicht einzusehen, die halbe Summe beider Ablesungen den zu messenden Winkel befreit vom Indexfehler, während die halbe Differenz derselben dem Indexfehler selbst entspricht. Soll diese Elimination des Indexfehlers auf die Messung von Monddistanzen angewendet werden, so hat man nur nöthig eine gleiche Anzahl von Messungen in jeder Lage des Instruments anzustellen.

In Folge einer ungleichen Schwere-Vertheilung im Instrumente wird bei nicht ganz vorzüglich fest gebauten Sextanten der Indexfehler zu einem merklichen Betrage von der Lage des Instruments abhängen und z. B. bei vertikal gehaltenem Instrumente eine andere Grösse haben als bei horizontal gehaltenem. Bei der Prüfung eines Instruments hat man daher sich zu vergewissern, ob der Indexfehler, in verschiedenen Lagen des Instruments bestimmt, um eine merkliche Grösse variirt. Ist dieses, wie namentlich bei vielen älteren Sextanten der Fall, so muss z. B. bei Beobachtung einer Monddistanz stets vor und nach jeder Beobachtung in möglichst derselben Ebene, in welcher die Monddistanz gemesssen wurde, eine Bestimmung des Indexfehlers ausgeführt werden, was ja mit Hülfe der Sonne durch Messung ihres Durchmessers oder durch Koinzidenz-Beobachtung bei Sternen nach den oben angebenen Methoden leicht ausführbar ist.

Ist ferner die Drehungs-Axe des grossen Spiegels etwas lose in der Führungsbüchse, so wird ein Schlottern der Axe und dadurch eine fortwährende Veränderung des Indexfehlers und der Exzentrizität (siehe unten) des Instruments eintreten. Ein solcher Fehler ist nach den bei der Prüfung von Sextanten auf der Seewarte gemachten Erfahrungen nicht selten und erreicht in manchen Fällen den Betrag von 1′ und darüber. Bei der Prüfung eines jeden Sextanten hat man sich also, und zwar zu allernächst davon zu überzeugen, ob ein solcher Fehler vorhanden ist. Es geschieht das am einfachsten, indem man einen grossen terrestrischen Winkel, etwa von 100 bis 120 Grad misst. Nach der Messung dieses Winkels und der Notirung des erhaltenen Resultats wird die Alhidade gelöst, rasch mehrere Male den ganzen Limbus entlang vorwärts und rückwärts geführt und nun die Messung desselben Winkels wiederholt. Hat man unter steter Wiederholnng der schnellen und nicht allzu behutsamen Bewegung der Alhidade zwischen je 2 auf einander folgenden Bestimmungen mehrere Ablesungen für denselben Werth erhalten, welche unter sich innerhalb der zulässigen Grenze für die Beobachtungsfehler übereinstimmen, so wird es noch gut sein, einmal bei geklemmter und einmal bei gelöster Alhidade auf die Scheibe *(Fig. 1)*, welche den grossen Spiegel trägt, etwas mit dem Finger zu drücken und alsdann nochmals denselben Winkel zu messen. Etwaige durch Schlottern der Axe entstehende Veränderungen des Indexfehlers werden sich alsdann durch schlechte Uebereinstimung der einzelnen Messungsresultate zu erkennen geben. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass ein Sextant, bei welchem ein Schlottern der Axe nachgewiesen wird, wegen der damit verbundenen Unsicherheit im Indexfehler und in der Exzentrizität für den praktischen Gebrauch nicht zugelassen werden sollte.

Stellung der Spiegel und des Fernrohrs. Wie schon oben angegeben, sollen die beiden Spiegel des Sextanten senkrecht zur Ebene des Gradbogens, die optische Axe des Fernrohrs parallel zu derselben stehen, und ist diese Annahme bei den bisherigen Ausführungen zu Grunde gelegt. Stehen die Spiegel nicht senkrecht, oder liegt die Axe des Fernrohrs nicht parallel zur Ebene des Instruments, so wird die Genauigkeit der Winkelmessung beeinträchtigt. Wir wollen daher sehen, in welcher Weise man sich einerseits von der richtigen Stellung der Spiegel oder des Fernrohrs überzeugt, bezw. diese Theile des Sextanten auf mechanischem Wege richtig stellt, andererseits, welche Fehler in der Winkelmessung eine unrichtige Stellung der Spiegel oder des Fernrohrs hervorbringt.

Das einfachste Verfahren, sich von der senkrechten Stellung des grossen Spiegels zu überzeugen, ist das folgende: Man stellt den Index der Alhidade ungefähr auf 50° der Theilung des Gradbogens ein und hält nun das Auge ganz nahe an den vom Gradbogen abgewandten Rand des grossen Spiegels. Sieht man dann nach dem Gradbogen hin, so wird man denjenigen Theil desselben, welcher die Theilung über 50° trägt, direkt wahrnehmen können; dabei aber wird es scheinen, als sähe man auch den anderen Theil des Bogens, welcher die Theilung unter 50° umfasst. In Wahrheit ist aber diese scheinbare Fortsetzung des oberen Theiles des Gradbogens nichts Anderes, als das aus dem grossen Spiegel reflektirte Bild des Bogens über 50°. Steht nun der grosse Spiegel nicht senkrecht auf der Ebene des Instruments, ist er z. B. mit seinem oberen Theile nach der Richtung des kleinen Spiegels hingeneigt, so wird offenbar das reflektirte

Digitized by Google

Bild des Gradbogens nach unten hin zurückgeworfen werden. Das Auge wird also dann in die Höhe sehen müssen, um dasselbe zu erblicken, und die Folge wird sein, dass das reflektirte Bild des Bogens höher zu liegen scheint als das direkt gesehene. Das Umgekehrte tritt natürlich ein, wenn der Spiegel mit seinem oberen Theile nach der Richtung des Fernrohrträgers hingeneigt ist; alsdann wird das reflektirte Bild in die Höhe zurückgeworfen werden, das Auge wird abwärts sehen müssen, um es zu erblicken und in Folge dessen wird das reflektirte Bild niedriger zu liegen scheinen, als das direkt gesehene. Nur in dem Falle also, wo der Spiegel genau senkrecht zur Ebene des Instruments steht, werden der direkt gesehene Theil des Gradbogens und sein Spiegelbild in einer Ebene liegen, das Auge also scheinbar den Gradbogen ohne Unterbrechung oder Absatz zu sehen wähnen. Sieht man also bei der Untersuchung eines Sextanten in der angegebenen Weise das reflektirte Bild des Gradbogens höher liegen, als das direkt gesehene, so ist der grosse Spiegel nach der Richtung des kleinen hin (vorüber) geneigt, während er im entgegengesetzten Falle nach dem Fernrohrträger hin (hintenüber) geneigt ist.

Andere Methoden zur Prüfung der senkrechten Stellung des grossen Spiegels übergehen wir, ebenso eine von Preuss in Dorpat angegebene Methode, die Grösse des Winkels, um welchen die Ebene des grossen Spiegels gegen die Ebene des Instruments geneigt ist, durch direkte Messung zu bestimmen*). Wir werden nämlich weiter unten sehen, dass eine geringe Abweichung der Stellung des grossen Spiegels von der senkrechten, ohne wesentlichen Einfluss auf die Genauigkeit der Winkelmessung ist, so dass das eben angegebene Verfahren, welches bei weitem das einfachste ist, für alle praktischen Zwecke vollkommen genügt.

Die Vorrichtung zur Senkrechtstellung des grossen Spiegels ist bei den verschiedenen Sextanten verschieden. Bei alten Sextanten findet sich oben, vorn in der Fassung des grossen Spiegels eine kleine Schraube, welche durch die Fassung hindurchgeht und gegen die Spiegelfläche drückt. Durch ein Anziehen dieser Schraube wird man alsdann den Spiegel nach hintenüber, durch ein Lösen derselben den Spiegel nach vornüber neigen können. Bei neueren Sextanten ist gewöhnlich der grosse Spiegel auf einer Platte, die mit seiner Drehungsaxe fest verbunden ist, durch eine Ansatzplatte hinter dem Spiegel befestigt. Durch diese Ansatzplatte gehen 3 Schrauben hindurch, von welchen 2 unmittelbar an der Rückwand der Spiegelfassung liegen und die Verbindung der Ansatzplatte mit der Platte an der Drehungsaxe bewirken. Die dritte, in der Mitte liegende Schraube geht nur durch die Ansatzplatte hindurch und drückt gegen die darunter liegende Platte an der Drehungsaxe, so dass durch ein stärkeres Anziehen derselben das hintere Ende der Ansatzplatte etwas gehoben und damit der Spiegel selbst nach vornüber geneigt wird, während bei einem Nachlassen dieser Schrauben der Spiegel sich nach hintenüber neigt. In neuester Zeit stellen manche Mechaniker den grossen Spiegel so genau als möglich senkrecht zur Ebene des Sextanten und geben ihm alsdann eine so solide Befestigung, dass die Gefahr, er werde erheblich von dieser Lage abgelenkt werden, eine sehr geringe ist. In einem solchen Falle ist eine Senkrechtstellung des grossen Spiegels, falls sie dennoch im Laufe der Zeit nothwendig werden sollte, nur durch einen Mechaniker ausführbar.

Steht nun der grosse Spiegel senkrecht zur Ebene des Sextanten, so kann man den kleinen Spiegel dadurch ebenfalls senkrecht dazu stellen, dass man ihn parallel zum grossen Spiegel stellt. — Ist der Index der Alhidade in Fällen, wo das Instrument nicht mit einem Indexfehler behaftet ist, auf Null, in Fällen, wo ein Indexfehler vorhanden ist, auf den Betrag dieses Fehlers eingestellt, so müssen nach dem oben Gesagten die beiden Spiegel in Bezug auf die von ihnen zum Gradbogen hin gerichtete Ebene parallel zu einander stehen. In Folge dessen müsste das Bild eines durch den oberen, nicht belegten Theil des kleinen Spiegels gesehenen entfernten Gegenstandes sich genau mit dem aus dem grossen und kleinen Spiegel doppelt reflektirten Bilde desselben Gegenstandes decken. Stehen nun aber beide Spiegel in Bezug auf die zur Ebene des Sextanten senkrechte Ebene nicht parallel zu einander, so wird in einem Falle, wo beispielsweise der kleine Spiegel mit seinem oberen Theile nach dem Fernrohr hin geneigt ist, das vom unteren, belegten Theile dieses Spiegels reflektirte Bild in der Richtung nach der Ebene des Sextanten hin zurückgeworfen werden. Hält man daher in einem solchen Falle die Ebene des Sextanten horizontal, so wird man das Spiegelbild des Gegenstandes höher im Fernrohr erblicken, als das direkt gesehene. Bei einer Neigung des kleinen Spiegels nach der vom Fernrohr abgewandten Seite hin wird man dagegen das reflektirte Bild tiefer als das direkt gesehene wahrnehmen. —

*) Ueber das Preuss'sche Verfahren siehe „Abriss der praktischen Astronomie, von Dr. A. Sawitsch, Deutsch von Dr. C. F. W. Peters.“ Leipzig, Wilhelm Mauke, 1879.

Digitized by Google

Um nun den kleinen Spiegel in Fällen, wo er nicht senkrecht zur Ebene des Instruments, oder, strenge genommen, wo er in Bezug auf die zur Sextanten-Ebene senkrechte Ebene nicht parallel zum grossen Spiegel steht, dazu parallel stellen zu können, dient bei Sextanten neuerer Konstruktion allgemein eine kleine Schraube *(Figur 1)*, welche oben am kleinen Spiegel durch die Mitte der Fassung desselben geht und gegen den Spiegel drückt. Durch stärkeres Anziehen dieser Schraube kann man dann offenbar den Spiegel nach dem Fernrohr hin, durch Lösen derselben nach der vom Fernrohr abgewandten Seite hin neigen.

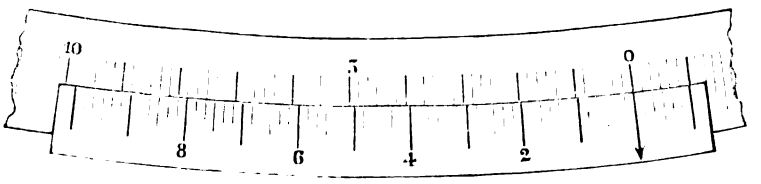
Zu dieser Untersuchung und Berichtigung eignet sich dem Gesagten zufolge offenbar am besten die Beobachtung der Sonne oder eines hellen Sternes. Das praktische Verfahren ist dabei dann folgendes: Man stelle den Nullstrich der Alhidade nahe auf den Nullstrich der Theilung des Limbus und versuche nun durch ein geringes, langsames Voranbewegen der Alhidade mit Hülfe der Mikrometerschraube (Tangentenschraube — *m* — *Figur 1*) an derselben, das direkt gesehene Bild der Sonne oder des Sterns mit dem doppelt reflektirten Bilde desselben Gegenstandes zur Koinzidenz zu bringen. Tritt eine vollständige Koinzidenz bei diesem Verfahren nicht ein, so drehe man unter Berücksichtigung des vorhin über die niedrigere oder höhere Stellung des reflektirten Bildes Gesagten, die Korrektionsschraube oben am kleinen Spiegel so lange, bis bei der wiederholten geringen Bewegung der Alhidade eine vollständige Koinzidenz beider Bilder stattfindet.

Um zu untersuchen, ob das Fernrohr parallel zur Ebene des Sextanten liegt, gab man früher allgemein folgendes Verfahren an: Man stelle den Sextanten auf einen festen Tisch oder eine sonstige ganz feste Unterlage. Nun stelle man 2 genau gleich hohe, scharf begrenzte Gegenstände, oder besser noch 2 rechtwinklig gebogene Metallstreifen, welche beide in nahe gleicher Höhe einen Durchschnitt haben, über den in ganz genau gleicher Höhe je ein Faden gezogen ist, auf den Gradbogen in möglichst grosser Entfernung von einander auf. Giebt man dann seinem Auge eine solche Stellung, dass dasselbe genau in einer Ebene mit den Rändern der Gegenstände liegt, oder dass im letzteren Falle beide Fäden sich genau decken und merkt sich an einem entfernten irdischen Gegenstande den Punkt, der mit diesen Rändern bezw. Fäden ebenfalls in derselben Ebene liegt, so muss, wenn das Fernrohr parallel zur Ebene des Sextanten steht, dieser Punkt, durch das aufgeschraubte Fernrohr betrachtet, genau in der halben Höhe des Gesichtsfeldes liegen. — Es ist indess dieses Verfahren nicht so einfach und leicht auszuführen, wie ein anderes, welches ebenfalls genügende Genauigkeit bietet, und daher hier weiter unten angegeben werden soll, nachdem wir uns zuvor über mehrere dabei in Betracht kommende Verhältnisse näher informirt haben.

Untersuchung der Theilung. Zur Untersuchung der Richtigkeit der Theilung dient folgendes Verfahren:

Man stelle den Index des Nonius auf Null des Limbus und sehe nun zu, ob der letzte Strich des Nonius (10′, 15′, 20′) alsdann auch genau mit einem Theilstriche des Limbus koinzidirt. Alsdann verschiebe man den Nonius um eine bestimmte Anzahl Grade und sehe wiederum nach, ob auch dort beim letzten Striche wiederum eine Koinzidenz stattfindet, wenn dieses bei der Einstellung des Index auf Null der Fall war. Anderenfalls untersuche man, ob bei dieser Stellung genau dieselbe Abweichung in der Koinzidenz des letzten Striches stattfindet, wie bei der Einstellung auf Null. — Indem man dieses Verfahren über die ganze Ausdehnung des getheilten Bogens fortsetzt, hat man in dem Falle, dass stets eine völlige Koinzidenz beobachtet wurde, die Gewährleistung, dass die Theilung eine exakte ist, und zwar umsomehr, je näher zusammenliegend man die Punkte, auf welche der Index eingestellt wurde, wählte. Im letzteren Falle, wo sich stets dieselbe Abweichung von der Koinzidenz zeigte, ist ebenfalls die Theilung als korrekt anzusehen, jedoch ist dann der Nonius entweder nicht weit genug auf die Theilung geschoben, oder er liegt zu weit auf derselben, d. h. zu nahe am inneren Rande des Limbus. Wenn der letzte Strich des Nonius nicht genau mit dem entsprechenden Theilstriche des Limbus koinzidirt, sondern stets, wie in nebenstehender Figur angedeutet, vor diesem Theil-

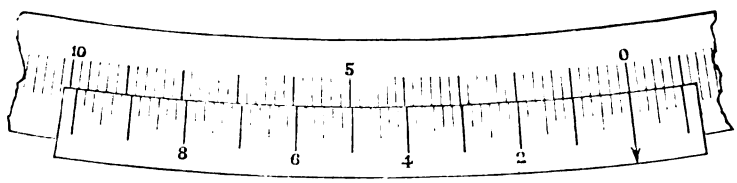
Fig. 4.



Digitized by Google

striche liegt, so ist in dem oben vorausgesetzten und meistens zutreffenden Falle, dass der Nonius ausserhalb des Limbus, d. h. weiter vom Mittelpunkte desselben entfernt liegt, als dieser selbst, der Nonius nicht weit genug auf die Theilung geschoben. Im anderen Falle, wo der Nonius, wie bei mehreren älteren Sextanten, an der inneren Seite des Limbus liegt, ist er aber alsdann zu weit auf die Theilung geschoben.

Fig. 5.



Das Umgekehrte ist der Fall, wenn der letzte Strich des Nonius, wie nebenstehend angegeben, über den entsprechenden Theilstrich des Limbus hinausgeht. Es leuchtet sofort ein, dass man in dem Falle, welchen die *Figur 4* darstellt, auf dem Nonius eine zu grosse Ablesung machen wird, indem, wenn man sich den Nonius noch über die linke Grenze hinaus fortgesetzt denkt, erst bei mehr als 10′ die Koinzidenz stattfinden würde, während doch der Index genau auf 10′ zeigt. Im anderen Falle, welchen *Figur 5* darstellt, wird man dagegen auf dem Nonius eine zu kleine Ablesung machen. Bestimmt man daher die Grösse der Abweichung von der Koinzidenz beim letzten Striche des Nonius, wenn der erste Strich desselben, der Index, genau koinzidirt, oder was dasselbe ist, die Abweichung des Index von der Koinzidenz, wenn der letzte Strich genau koinzidirt, so ist man im Stande für diesen Fehler an die mittelst des Nonius gemachten Ablesungen eine Korrektion anzubringen. Eine genaue Bestimmung dieser Grösse ist aber nur ausführbar, wenn, wie es bei neueren und besseren Instrumenten häufig der Fall ist, dem Index noch Theilstriche vorangehen; anderenfalls kann dieselbe nur geschätzt werden. Gehen — wie in der *Figur 4* und *5* — dem Index Theilstriche voran, und findet die Koinzidenz beispielsweise beim dritten, dem Index vorangehenden Theilstriche statt, während der 10-Minuten-Strich genau auf eine Koinzidenz eingestellt ist, so würde offenbar, wenn der Index genau zur Koinzidenz gebracht würde, die nächste Koinzidenz erst bei 10′ 30″ stattfinden (den Nonius nach links hin verlängert gedacht). Man würde daher bei 10′ Ablesung auf dem Nonius einen Fehler von 30″, d. h. bei einer Minute Ablesung auf dem Nonius einen Fehler von 3″ machen. Demnach wird man in diesem Falle von einer jeden Ablesung 3mal soviele Sekunden zu subtrahiren haben, als man Minuten auf dem Nonius abgelesen hat. Ganz analog wäre in allen anderen Fällen zu verfahren. Hierbei ist natürlich der Fall ausgeschlossen, wo die Nichtkoinzidenz des letzten Striches des Nonius ihren Grund lediglich in einer falschen Ausziehung dieses Striches selbst hat. Ob dem so ist, bezw. ob auch andere Striche des Nonius und des Limbus falsch ausgezogen sind, davon überzeugt man sich dadurch, dass man bei jeder der oben erwähnten Einstellungen des Index den ganzen Nonius entlang die einzelnen Striche verfolgt und genau darauf achtet, ob die Zunahme in der Abweichung von der Koinzidenz der Striche auf dem Nonius und dem Limbus von rechts nach links eine gleichmässige ist.

Findet man bei der Untersuchung über die gleichzeitige Koinzidenz beim ersten und letzten Striche des Nonius, dass bei den verschiedenen Einstellungen des Index des Nonius am Limbus die Grösse der Abweichung des letzten Striches eine verschiedene ist, so sind entweder Theilungsfehler vorhanden, oder das Instrument ist, wie wir weiter unten sehen werden, mit einer beträchtlichen Exzentrizität behaftet.

Untersuchung der gefärbten Gläser. Zur Abschwächung des zu grellen Lichtes der Sonne und theilweise auch des Mondes bei Messungen der Distanzen des Mondes von Sternen, sowie der von der Sonne zu grell erleuchteten Kimm auf See dienen die Rückschatten- und Verdunklungsgläser, von welchen die ersteren vor dem grossen Spiegel, die letzteren vor dem kleinen Spiegel (*G* und *g* in *Figur 1*) angebracht sind. Wenn diese Gläser nicht von parallelen Ebenen begrenzt sind, so wird beim Hindurchgehen der Lichtstrahlen durch dieselben der austretende Strahl nicht mehr parallel zum einfallenden sein. Die Untersuchung auf diese Planparallelität hin erfolgt am besten in folgender Weise. Zur Zeit, wenn der Mond nahe voll ist, bringt man mit dem Sextanten, ohne die gefärbten Gläser zu benutzen, den direkt gesehenen Mond und sein doppelt reflektirtes Bild in Kontakt. Mit Ausnahme der Stunde des Vollmondes selbst muss dabei natürlich das Instrument vertikal gehalten werden. Alsdann schlägt man das eine der hellsten Gläser, welche gewöhnlich grün gefärbt sind, vor, und sieht ob dadurch der Kontakt geändert wird. Findet dieses nicht statt, so ist das Glas als fehlerfrei anzusehen. Nun wird das andere der hellsten Gläser vorgeschlagen und wiederum nachgesehen, ob eine Aenderung des Kontaktes stattfand. Indem man so die verschiedenen

Digitized by Google

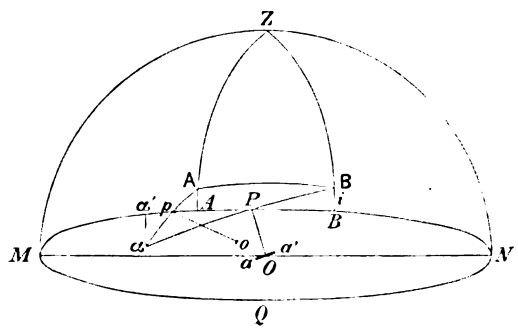
Gläser, bei denen die Intensität der Färbung noch ein deutliches Bild des Mondes erkennen lässt, jedes mit einem bereits früher als richtig befundenen Glase zusammen genommen untersucht hat, setzt man dieselbe Untersuchung ganz in derselben Weise bei der Sonne fort und überzeugt sich dadurch von der Planparallelität der dunkleren Gläser, indem man jedes derselben zugleich mit einem oder mehreren der bereits am Monde als richtig befundenen Gläser zugleich vorschlägt. Da man indess den Vollmond nicht immer zur Verfügung hat, kann man auch an der Sonne allein die Untersuchung in folgender Weise ausführen. Dem Fernrohre ist ein Blendglas beigegeben, welches vor das Okularende desselben geschraubt wird. Da die Lichtstrahlen aus dem Fernrohr durch dasselbe rechtwinklig zu seiner Fläche hindurchgehen, so ist eine genaue Planparallelität desselben nicht erforderlich. Bringt man also unter Anwendung dieses Glases die direkt gesehene Sonne mit ihrem doppelt reflektirten Bilde in Kontakt, so kann man annehmen, der Kontakt werde ohne Anwendung von farbigen Gläsern ebenso beobachtet werden. Schlägt man nun die helleren Gläser, eins nach dem anderen vor, so wird man, wenn die Blende nicht zu dunkel ist, noch genau den Kontakt der Sonnenbilder bezw. eine Aenderung desselben erkennen können. Damit aber wird die Prüfung dieser helleren Gläser bewirkt, und erfolgt nun die Prüfung der dunkleren genau so wie vorhin angegeben.

Zeigt sich nun bei einer derartigen Untersuchung, dass eins oder mehrere der gefärbten Gläser nicht von parallelen Ebenen begrenzt sind, also prismatische Gestalt haben, so sind dieselben deshalb noch nicht immer zu verwerfen. Da nämlich die farbigen Gläser ihre Stellung zu den durch sie hindurchgehenden Lichtstrahlen nicht ändern, so folgt, dass die Lichtstrahlen stets dieselbe, und eine nur kleine Stelle derselben bei ihrem Durchgange treffen werden. Löst man also ein als prismatisch erkanntes Glas in seiner Fassung und dreht es innerhalb derselben um seine Axe, so wird bei dieser Drehung in den meisten Fällen eine solche Lage des Glases sich finden lassen, welche für den geringen Raum, den es den Lichtstrahlen zu bieten hat, hinreichend planparallel ist. Will man das Loslösen der Fassung und das Drehen der Gläser nicht vornehmen, weil dieselben dabei, wenn nicht sehr behutsam verfahren wird, leicht zerbrechen, so kann man auch mit Hülfe der unrichtigen Gläser richtige Resultate erzielen. Weil, wie oben gesagt, die Gläser ihre Stellung zu den Lichtstrahlen nicht ändern, so wird der durch sie entstehende Fehler auf alle Messungen in gleichem Betrage übergehen, also auch auf den Indexfehler. Hat man also eine Beobachtung unter Anwendung prismatischer Gläser gemacht, so hat man nur den Indexfehler mit denselben Gläsern zu bestimmen und ihn in Rechnung zu ziehen, um den Fehler der Gläser völlig zu eliminiren.

Da die Schärfe einer Beobachtung wesentlich von der Disposition des Auges abhängig ist, und man z. B. mit ermüdeten oder überangestrengten Augen niemals gute Beobachtungen machen wird, so sollte man auf die richtige Wahl der Blendgläser die grösste Sorgfalt verwenden. Am wohlthuendsten wirken für die Augen die sogenannten rauchfarbigen oder neutralen Verdunklungsgläser, welche die Eigenschaft haben, von sämmtlichen Lichtstrahlen (roth, orange, gelb, u. s. w.) gleich viele zu absorbiren und durchzulassen, so dass durch sie betrachtet das Sonnenlicht nahe weiss (rauchfarbig) erscheint. Es kann daher die immermehr in Aufnahme kommende Verwendung dieser Gläser, trotz ihres etwas höheren Preises gegenüber den einfarbigen Gläsern, nur dringend empfohlen werden.

Vom Einflusse, den ein Fehler in der senkrechten Stellung der Spiegel, oder in der Lage des Fernrohrs auf die mit dem Sextanten gemessenen Winkel ausübt *). In *Figur 6* stelle $MANQ$ die Ebene des Sextanten, welche wir als mit dem scheinbaren Horizont zusammenfallend ansehen wollen, dar. Im Mittelpunkte O liege der Drehungspunkt des grossen Spiegels des Sextanten. Nehmen wir nun an, das Fernrohr des Sextanten sei gegen die Ebene desselben geneigt und zwar beispielsweise mit dem Objektivende nach oben. Das Fernrohr wird aldsann nach einem Punkte, etwa A, gerichtet sein, welcher oberhalb des Horizonts liegt. Der Hauptkreisbogen $AA \perp MANQ$ stellt uns dann die Grösse des Winkels dar, um welchen das Fernrohr gegen die Sextanten-Ebene geneigt ist. Diesen Winkel wollen wir mit i bezeichnen. Wir denken uns nun auf der Ebene des

Fig. 6.



*) Nach Sawitsch „Abriss der praktischen Astronomie."

Digitized by Google

kleinen Spiegels o eine Senkrechte errichtet, welche den Hauptkreis $MANQ$ in p trifft und ebenso eine Senkrechte zum grossen Spiegel O, welche denselben Hauptkreis in P trifft. Alsdann giebt uns der Bogen pP das Maass des Winkels an, welchen gerade die beiden Spiegel des Sextanten mit einander bilden. Der Bogen Ap giebt uns die Grösse desjenigen Winkels an, welchen die Gesichtslinie, die optische Axe des Fernrohrs, mit der Senkrechten auf der Ebene des kleinen Spiegels bildet. Denken wir uns nun Ap über p hinaus verlängert, so dass $\alpha p = Ap$, ferner α mit P verbunden, und über P hinaus verlängert bis $\alpha P = PB$ ist, so wird ein von B ausgehender Lichtstrahl den grossen Spiegel O unter dem Einfallswinkel $BOP = arc\,BP$ treffen, also nach α ($\alpha P = PB$) reflektirt werden. Von α aus wird dieser Lichtstrahl den kleinen Spiegel o unter dem Einfallswinkel $\alpha op = arc\,\alpha p$ treffen, also nach A zurückgeworfen werden. Es stellen somit A und B die Orte zweier Gegenstände dar, welche bei der gerade statthabenden Stellung beider Sextantenspiegel gegen einander zusammenfallend in der Gesichtslinie des Fernrohrs erblickt werden. Es ist demnach $arc\,AB$ = dem wahren Winkel zwischen den beiden Gegenständen A und B, dessen Werth wir mit x bezeichnen wollen. Der mit Hülfe des Sextanten gemessene Winkel zwischen diesen beiden Gegenständen wird aber gleich dem doppelten Unterschiede in der Richtung beider Spiegel, also $= 2\,arc\,pP$ gefunden. Der Unterschied dieser beiden Bögen $AB - 2pP$ ist also der durch die unparallele Lage des Fernrohrs entstehende Fehler in der Winkelmessung. Zur Bestimmung der Grösse dieses Fehlers denken wir uns noch die Senkrechten AA, $\alpha\alpha'$ und BB gezogen, welche alle im Zenith Z zusammenlaufen werden. Wir sehen dann sofort, dass die beiden sphärischen Dreiecke pAA und $p\alpha\alpha'$ kongruent sein müssen, da sie mit einer Seite und den Winkeln übereinstimmen. Folglich muss $\alpha\alpha' = AA = i$ sein. Ebenso muss $\alpha' p = pA$ sein, welchen Werth wir nun durch k ausdrücken wollen, und welcher den Winkel bedeutet, der von der Senkrechten auf dem kleinen Spiegel und der optischen Axe des Fernrohrs gebildet wird, wenn letzteres genau zur Ebene des Sextanten parallel liegt. k hat demnach für jeden Sextanten einen bestimmten, konstanten Werth. — Es ist aber ferner: $PA = Pp - Ap = Pp - \alpha' p = \frac{w}{2} - k$, wenn wir den auf dem Sextanten abgelesenen Winkelwerth durch w bezeichnen. Auch sind die beiden rechtwinkligen sphärischen Dreiecke $\alpha\alpha' P$ und BBP kongruent, und somit

$$BB = \alpha\alpha' = i$$

$$BP = \alpha' P = Pp + p\alpha' = Pp + Ap = \frac{w}{2} + k$$

$$AB = AP + PB = AP + \alpha' P = AP + AP + Ap + \alpha' p = AP + Ap + AP + Ap = 2pP = w.$$

Endlich ist $AZ = BZ = 90°$, $AZ = BZ = 90° - i$ und $< AZB = arc\,AB = w$. — Wir erhalten somit aus dem sphärischen Dreieck AZB:

$$cos\,AB = cos\,x = sin\,i^2 + cos\,w\ cos\,i^2;$$

$$cos\,x = sin\,i^2 + (1 - sin\,i^2)\,cos\,w = sin\,i^2 + cos\,w - cos\,w\,sin\,i^2;$$

$$cos\,x - cos\,w = sin\,i^2\,(1 - cos\,w);$$

$$2\,sin\,\frac{x+w}{2}\,sin\,\frac{x-w}{2} = -2\,sin\,i^2\,sin\,\frac{w^2}{2}.$$

Da nun i und somit auch $\frac{x-w}{2}$, d. h. der halbe durch die unparallele Lage des Fernrohrs entstehende Fehler stets kleine Grössen sein werden, so sind x und w nur wenig von einander verschieden und wir können $\frac{x-w}{2}\,sin\,1''$ statt $sin\,\frac{x-w}{2}$ und statt $\frac{x+w}{2}$ mit genügender Genauigkeit w an die Stelle setzen. Alsdann erhalten wir:

$$\frac{x-w}{2} = \frac{-i^2\,sin\,1''\,sin\,\frac{w^2}{2}}{2\,sin\,\frac{w}{2}\,cos\,\frac{w}{2}};\ \text{oder}$$

$$x - w = -i^2\,sin\,1''\,tg\,\frac{w}{2}.$$

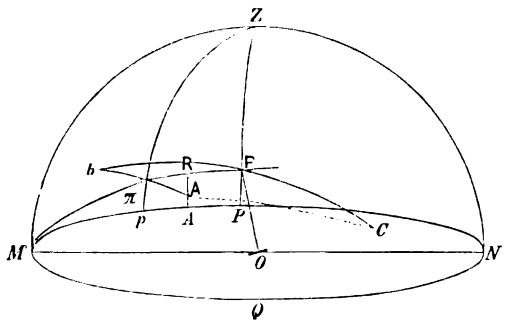
Wir sehen also aus dieser Formel, dass die von der unparallelen Lage des Fernrohrs herrührende Korrektion mit der Grösse des Winkels wächst; sie wächst wie die trigonometrische Tangente des halben

Digitized by Google

gemessenen Winkels. Da man ferner mit dem Sextanten nur Winkel bis zu höchstens 125° messen kann, so wird $\frac{w}{2}$ stets ein spitzer Winkel und somit $tg\,\frac{w}{2}$ stets positiv sein. Folglich ist bei jeder geneigten Lage des Fernrohrs, weil $sin\,i^2$ unabhängig von dem Vorzeichen von i ist, die Grösse $x—w$, d. h. die an die Messungen für unparallele Lage des Fernrohrs anzubringende Korrektion, negativ. Mit anderen Worten heisst das: Liegt das Fernrohr nicht parallel zur Sextanten-Ebene, so wird jeder Winkel zu gross gemessen.

Nachdem wir so das einzuschlagende Verfahren an der Untersuchung über den Fehler, welcher durch die unparallele Lage des Fernrohrs entsteht, erläutert haben, gehen wir zur allgemeinen Lösung der in der Ueberschrift dieses Kapitels gestellten Aufgabe über und nehmen an, es seien das Fernrohr um einen Winkel i, der grosse Spiegel um einen Winkel l und der kleine Spiegel um einen Winkel m gegen die Sextantenebene geneigt. Denken wir uns nun, *Fig. 7*, in O wieder den Drehungspunkt des grossen Spiegels befindlich, während der Hauptkreis $MAPN$ den scheinbaren Horizont vorstellt. Sind nun beide Spiegel beispielsweise nach hintenüber geneigt, so werden die Senkrechten auf beiden Spiegeln die Himmelskugel etwa in den Punkten P und π treffen. Denken wir uns ferner PP, πp und AA ⊥ auf den scheinbaren Horizont gezogen, wobei A wiederum den Punkt bezeichnet, wo die verlängerte optische Axe des Fernrohrs das scheinbare Himmelsgewölbe trifft, so ist $AA = i$, $PP = l$ und $\pi p = m$. Wir haben nun zunächst wieder einen Punkt C zu suchen, welcher dem Orte eines Gegenstandes entspricht, der mit A bei der gerade statthabenden Lage des grossen Spiegels in Koinzidenz erblickt wird. Zu dem Zwecke verbinde man π mit A, verlängere diesen Bogen über π hinaus und mache $\pi b = \pi A$; verbinde nun b und P durch einen Bogen, welcher über P hinaus bis C verlängert wird, so dass $bP = PC$. Alsdann ist, wie bei der vorhergehenden Untersuchung erläutert, C der gesuchte Ort. Der wahre Werth des Winkels zwischen den beiden beobachteten Objekten wird nun ausgedrückt durch den Bogen AC, und diesen wollen wir wieder mit x bezeichnen. Der am Sextanten abgelesene Winkelwerth ist aber wiederum gleich dem doppelten Unterschiede in der Richtung beider Spiegel $= 2pP$. Wir haben also zur Lösung unserer Aufgabe zu bestimmen $x—2pP$, oder wenn wir $2pP$ wieder durch w bezeichnen: $x—w$.

Fig. 7.



Wir bestimmen nun zunächst πP aus dem sphärischen Dreieck πZP, worin $\pi Z = 90—m$, $PZ = 90—l$. Setzen wir noch zur Abkürzung den gesuchten Bogen $\pi P = z$, so wird:

$$cos\,z = sin\,l\,sin\,m + cos\,l\,cos\,m\,cos\,\frac{w}{2}.$$

Unter Berücksichtigung der Kleinheit der Winkel l und m kann man setzen: $sin\,l = l\,sin\,1''$, $sin\,m = m\,sin\,1''$, $cos\,l = 1 - \frac{l^2}{2}\,sin\,1''^2$, $cos\,m = 1 - \frac{m^2}{2}\,sin\,1''^2$. Wenn man dieses einsetzt und das aus der Multiplikation entstehende Glied $^1/_4\,l^2\,m^2\,sin\,1''^4$, wegen seiner Kleinheit vernachlässigt, so erhält man:

$$cos\,z = lm\,sin\,1''^2 + cos\,\frac{w}{2} - \left(\frac{l^2}{2} + \frac{m^2}{2}\right) sin\,1''^2\,cos\,\frac{w}{2};\ \text{oder}$$

$$cos\,z - cos\,\frac{w}{2} = 2\,sin\,{}^1/_2\left(\frac{w}{2} - z\right) sin\,{}^1/_2\left(\frac{w}{2} + z\right) = lm\,sin\,1''^2 - \left(\frac{l^2}{2} + \frac{m^2}{2}\right) sin\,1''^2\,cos\,\frac{w}{2}.$$

Da nun offenbar $\frac{w}{2}$ und z nur sehr wenig von einander verschieden sein werden, so kann man statt dessen sagen:

$$\left(\frac{w}{2} - z\right) sin\,1''\,sin\,\frac{w}{2} = lm\,sin\,1''^2 - \left(\frac{l^2}{2} + \frac{m^2}{2}\right) sin\,1''^2\,cos\,\frac{w}{2};\ \text{oder}$$

$$z - \frac{w}{2} = \left(\frac{l^2}{2} + \frac{m^2}{2}\right) sin\,1''\,cotg\,\frac{w}{2} - \frac{lm\,sin\,1''}{sin\,\frac{w}{2}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (1)$$

Digitized by Google

Zieht man nun noch von A aus den Bogen AR ⊥ $M\pi PN$, so bezeichnet AR, welches wir mit n bezeichnen wollen, die Neigung des Fernrohrs gegen die Ebene des Hauptkreises $M\pi PN$. Nach den Erörterungen der vorhergegangenen Untersuchung ergiebt sich nun sofort, dass hier zwischen AC, AR und πP, d. h. zwischen x, n und z dieselben Beziehungen stattfinden müssen, wie dort zwischen x, i und $\frac{w}{2}$, so dass wir erhalten:

$$x - 2z = -n^2 \sin 1'' \operatorname{tang} z \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Es handelt sich demnach jetzt noch um die Bestimmung der Grösse n und die Substituirung des für z gefundenen Werthes, letzterer ausgedrückt durch l und m.

Da die beiden Kreise $MAPN$ und $M\pi PN$ nur um einen kleinen Betrag gegen einander geneigt sind, kann man mit genügender Genauigkeit annehmen, dass, weil AR ⊥ $M\pi PN$ und AA ⊥ $MAPN$, diese beiden Bögen nur einen einzigen, in A nicht geknickten Bogen bilden. Alsdann wird aber AR = n = $AR - AA$, oder, wenn wir AR durch ξ bezeichnen, $n = \xi - i$. Bezeichnen wir nun wieder, wie früher, pA mit k und führen für Mp noch die Bezeichnung y ein, so erhält man aus den sphärischen Dreiecken $Mp\pi$, MPP und MAR nach der Neper'schen Regel:

$$\operatorname{cotg} M = \operatorname{cotg} m \sin y = \operatorname{cotg} l \sin\left(y + \frac{w}{2}\right) = \operatorname{cotg} \xi \sin (y + k),$$

woraus nach Auflösung der Ausdrücke: $\sin\left(y + \frac{w}{2}\right)$ und $\sin (y + k)$ folgt:

$$\operatorname{tg} y = \frac{\operatorname{tg} m \sin \frac{w}{2}}{\operatorname{tg} l - \operatorname{tg} m \cos \frac{w}{2}} = \frac{\operatorname{tang} m \sin k}{\operatorname{tang} \xi - \operatorname{tg} m \cos k},$$

und mit genügender Genauigkeit:

$$\frac{m \sin \frac{w}{2}}{l - m \cos \frac{w}{2}} = \frac{m \sin k}{\xi - m \cos k}; \quad \text{daraus aber erhalten wir:}$$

$$\xi = \frac{1}{\sin \frac{w}{2}} \left[l \sin k + m \sin\left(\frac{w}{2} - k\right)\right].$$

Da wir nun fanden, dass $n = \xi - i$ ist, so wird:

$$n = \frac{1}{\sin \frac{w}{2}} \left[l \sin k + m \sin\left(\frac{w}{2} - k\right) - i \sin \frac{w}{2}\right] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Es ist nun aber $\frac{w}{2}$ sehr nahe gleich z, folglich kann man nach Gleichung (2) setzen:

$$x - 2z = -n^2 \sin 1'' \operatorname{tg} \frac{w}{2}; \text{ oder:}$$

$$x = 2z - n^2 \sin 1'' \operatorname{tang} \frac{w}{2}, \text{ und somit auch:}$$

$$x - w = 2z - w - n^2 \sin 1'' \operatorname{tg} \frac{w}{2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Nach Gleichung (1) ist aber $2z - w = (l^2 + m^2) \sin 1'' \operatorname{cotg} \frac{w}{2} - \frac{2lm \sin 1''}{\sin \frac{w}{2}}$.

Dieses in Gleichung (4) eingesetzt, giebt:

$$(x - w) = (l^2 + m^2) \sin 1'' \operatorname{cotg} \frac{w}{2} - \frac{2lm \sin 1''}{\sin \frac{w}{2}} - n^2 \sin 1'' \operatorname{tg} \frac{w}{2}.$$

Digitized by Google

Hier für n den aus (3) gefundenen Werth eingesetzt, erhalten wir:

$$(x-w) = (l^2+m^2)\sin 1''\,\mathrm{cotg}\frac{w}{2} - \frac{2lm\sin 1''}{\sin\frac{w}{2}} - \left[l\sin k + m\sin\left(\frac{w}{2}-k\right) - i\sin\frac{w}{2}\right]^2 \frac{\sin 1''}{\sin\frac{w}{2}\cos\frac{w}{2}}$$

oder:

$$(x-w) = \left[\left(l^2+m^2\right)\cos\frac{w}{2} - 2lm\right]\frac{\sin 1''}{\sin\frac{w}{2}} - \left[l\sin k + m\sin\left(\frac{w}{2}-k\right) - i\sin\frac{w}{2}\right]^2 \frac{2\sin 1''}{\sin w}\ *)$$

Diese Formel löst allgemein die Aufgabe, diejenigen Fehler zu bestimmen, welche in der Winkelmessung mit dem Sextanten entstehen, wenn Fernrohr und Spiegel nicht korrekt gestellt sind. Nehmen wir an, die beiden Spiegel stehen senkrecht zur Sextanten-Ebene, das Fernrohr sei aber um den Winkel i dagegen geneigt, so werden l und m Null und die Formel geht über in:

$$\text{(a)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad x-w = \frac{-i^2\sin\frac{w^2}{2}\,2\sin 1''}{2\sin\frac{w}{2}\cos\frac{w}{2}} = -i^2\sin 1''\,\mathrm{tg}\frac{w}{2}$$

wie oben bereits unabhängig gefunden. Machen wir dagegen die Annahme i sei Null, so erhalten wir:

$$\text{(b)} \quad \ldots\ldots \quad (x-w) = \left[(l^2+m^2)\cos\frac{w}{2} - 2lm\right]\frac{\sin 1''}{\sin\frac{w}{2}} - \left[l\sin k + m\sin\left(\frac{w}{2}-k\right)\right]^2 \frac{2\sin 1''}{\sin w}.$$

Ebenso ist es leicht, in allen anderen Fällen, wo 1 oder 2 der Winkel i, l, m zu Null werden, die betreffende Gleichung aufzustellen.

In der Praxis pflegt man gewöhnlich so zu verfahren, wie auch schon im vorigen Kapitel angegeben, dass man den grossen Spiegel nahezu normal zur Sextanten-Ebene, und alsdann den kleinen Spiegel parallel zu demselben stellt, was, wie oben gesagt, leicht und recht genau ausführbar ist. In einem solchen Falle wird $l = m$ und wir erhalten:

$$x-w = \left[2l^2\cos\frac{w}{2} - 2l^2\right]\frac{\sin 1''}{\sin\frac{w}{2}} - \left[l\left(\sin k + \sin\left(\frac{w}{2}-k\right)\right) - i\sin\frac{w}{2}\right]^2 \frac{2\sin 1''}{\sin w},$$

oder nach einigen Umformungen:

$$\text{(c)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (x-w) = -2\,\mathrm{tg}\frac{w}{4}\left\{l^2 + \left[l\cos\left(\frac{w}{4}-k\right) - i\cos\frac{w}{4}\right]^2\right\}\sin 1''.$$

Nimmt man an $l = m$ wie hier und ausserdem $i =$ Null, so erhalten wir aus (b) oder (c)

$$(x-w) = -2\,\mathrm{tg}\frac{w}{4}\left\{l^2 + l^2\cos\left(\frac{w}{4}-k\right)^2\right\}\sin 1''$$

$$\text{(d)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad = -2\,\mathrm{tg}\frac{w}{4}\sin 1''\,l^2\left[1+\cos\left(\frac{w}{4}-k\right)^2\right].$$

Die Grösse k, d. h. der Winkel zwischen der optischen Axe des zur Sextanten-Ebene parallelen Fernrohrs und der Senkrechten auf den kleinen Spiegel beträgt nach den von uns an mehr als 80 Sextanten verschiedener Konstruktion vorgenommenen Messungen fast durchweg 15°, nur in wenigen Fällen fanden wir einen grösseren Werth, der dann stets 17°, nur einmal 18° betrug. Kleinere Werthe als 15° wurden nicht gefunden. Zur numerischen Verwerthung unserer oben aufgestellten Formeln können wir daher in allen Fällen mit genügender Genauigkeit für k einen konstanten Werth von 15° einführen.

Wir wollen nun untersuchen, welchen Werth die Grössen i, l und m nicht übersteigen dürfen, damit nicht Fehler in die Messungen sich einschleichen, welche gegenüber der mit Sextanten überhaupt zu erreichenden Genauigkeit einen zu grossen Betrag erreichen.

*) Ueber die streng analytische und genaue Ableitung der diesbezüglichen Formeln siehe Berliner Astronom. Jahrbuch 1830.

Digitized by Google

Nehmen wir zunächst den Fall, das Fernrohr liege völlig parallel zur Sextanten-Ebene, beide Spiegel seien aber um 10′ nach hintenüber geneigt (positives Vorzeichen unserer Formel). Alsdann liefert Formel (d)

$$(x-w) = -2\,tg\,\frac{w}{4}\,sin\,1''\,l^2\left[1+cos\left(\frac{w}{4}-k\right)^2\right]$$

für $w = 0°$, $w = 30°$, $w = 60°$, $w = 90°$ und $w = 120°$ bezw. folgende Werthe für $x-w$: 0″, —1″, —2″, —3″, —4″. Man sieht also, dass der Betrag des Fehlers mit wachsendem Winkel zunimmt, dass aber eine unrichtige Stellung beider Spiegel bis zu 10′ Neigung noch zulässig ist, vorausgesetzt das Fernrohr stehe parallel zur Ebene des Instruments.

Untersuchen wir nun den Fall, in welchem beide Spiegel korrekt stehen, das Fernrohr aber um 10′ gegen die Sextanten-Ebene geneigt ist. Alsdann giebt die Formel (a):

$$x-w = -i^2\,sin\,1''\,tg\,\frac{w}{2}$$

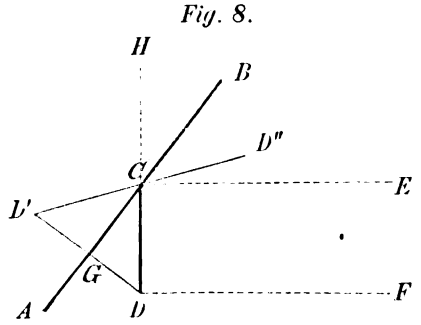
für $w = 0°$, 30°, 60°, 90° und 120°, bezw. folgende Korrektionen: 0″, —0″, —1″, —2″, —3″. Wir sehen demnach, dass auch eine Berichtigung der Fernrohr-Stellung bis auf 10′ Abweichung von der zur Sextanten-Ebene parallelen Lage als für die Praxis vollkommen genügend erachtet werden kann.

Wollen wir uns nun davon überzeugen, ob es möglich sein wird, diese so angegebenen Grenzen stets innezuhalten, so haben wir Folgendes zu betrachten:

Wie wir oben gesehen haben, überzeugt man sich von der senkrechten Stellung des grossen Spiegels, indem man die Lage des direkt gesehenen Gradbogens mit der Lage seines aus dem grossen Spiegel reflektirten Bildes vergleicht. Bei einer Neigung des grossen Spiegels von 10′ wird man den gespiegelten Theil des Gradbogens unter einem Winkel von 20′ höher oder tiefer erblicken, als den direkt gesehenen Theil desselben. Bei einem Sextanten von 180 mm Radius würde demnach derselbe um 180 mm *tang* 20′ = 1.0 mm höher oder tiefer zu liegen scheinen als der direkt gesehene Theil. Da man nun jederzeit eine Abstufung von $^1/_2$ mm noch mit grosser Leichtigkeit wird erkennen können, so darf man behaupten, dass es leicht sein werde, mit Hülfe des von uns oben angegebenen Verfahrens, den grossen Spiegel bis auf 5′ richtig zu stellen. Wird alsdann der kleine Spiegel in der ebenfalls oben angegebenen Weise parallel dazu gestellt, so wird man bei gehöriger Sorgfalt in Folge der unrichtigen Stellung der Spiegel nicht leicht einen grösseren Fehler als höchstens 2 bis 3 Sekunden in der Winkelmessung begehen können.

Es ist schon vorhin, Seite 9, auf ein Verfahren hingewiesen worden, sich in einfacher und zugleich zuverlässiger Weise davon überzeugen zu können, ob das Fernrohr — streng genommen, die optische Axe desselben — parallel zur Ebene des Sextanten liegt. Dieses Verfahren, welches den Vorzug hat, dass dazu keinerlei Hülfs-Apparate erforderlich sind, besteht darin, dass man das Instrument auf einen möglichst grossen Winkel einstellt, welcher am Prüfungsorte des Sextanten zwischen zwei ziemlich fernen und möglichst hohen Kirchthürmen gebildet wird. Ist das Fernrohr nicht parallel zur Ebene des Sextanten und dasselbe auf einen der beiden Kirchthürme direkt gerichtet, so wird der grosse Spiegel gegen die Visirebene um einen Winkel geneigt sein, welcher gleich ist der Neigung des Fernrohrs gegen die Sextanten-Ebene und den wir i nennen wollen. — Nun ist es eine bekannte Thatsache, dass das Bild eines senkrechten Gegenstandes in einem geneigten Spiegel schief erscheint und zwar umsomehr, unter je grösserem Winkel man in den Spiegel hineinsieht. Ist z. B. in nebenstehender Figur AB die Kante eines geneigten Spiegels, CD ein vor demselben befindlicher senkrechter Gegenstand, so wird das Auge, falls es sich in der Ebene $CDFE$ befindet, das Bild des Gegenstandes CD nicht erblicken, dasselbe vielmehr durch den Gegenstand CD selbst verdeckt sein. Man sieht also dann auch das Bild des Gegenstandes CD senkrecht. Sieht man aber senkrecht zu der genannten Ebene, d. h. längs der spiegelnden Fläche AB in den Spiegel und könnte alsdann noch ein Bild von D sehen, so würde dieses nach D'' (wo $DG \perp AB = D'G$) zurückgeworfen sein, und daher, da das Bild von C mit C selbst sich deckt, das Bild des Gegenstandes CD mit der Vertikalen CH oder mit diesem selbst einen Winkel $= 2i$, ($< HCB = BCD'' = i$), bilden. — Ein senkrechter Gegenstand wird daher in einem

Fig. 8.



Digitized by Google

um den Winkel i geneigten Spiegel um den Betrag $2i \sin\alpha$*) geneigt erscheinen, wenn α den Winkel bedeutet, welchen der einfallende oder ausfallende Lichtstrahl mit dem Einfallsloth bildet. — Wenden wir dieses auf den Sextanten an, so haben wir zunächst zu bedenken, dass, wenn beide Spiegel parallel zu einander stehen, also wenn die Ablesung des Sextanten = 0 ist, dieser Winkel α im Mittel = 15° sein wird, wie das schon mehrfach erläutert ist. Ist aber der Sextant auf einen Winkel (Ablesung) w eingestellt, so wird der einfallende und der ausfallende Strahl mit dem Einfallslothe einen Winkel von $\frac{w}{2}+15°$ bilden, und wir haben daher für den Sextanten, um die Schiefe zu finden, unter welcher ein senkrechter Gegenstand bei geneigtem Fernrohr erscheint, in obiger Formel für α die Grösse $\frac{w}{2}+15°$ einzuführen. — Das Bild eines senkrechten Gegenstandes (z. B. eines Kirchthurms) wird daher im kleinen Spiegel um den Winkel $2i \sin\left(\frac{w}{2}+15°\right)$ geneigt erscheinen, wenn man senkrecht zur Ebene des kleinen Spiegels in diesen hineinsehen würde. Da man nun aber in denselben, welcher unter der angenommenen Voraussetzung ebenfalls um den Winkel i gegen die Visirebene geneigt ist, unter einem Winkel von 15° im Mittel mit dem Fernrohr hineinsieht, so wird im Fernrohr das Bild eines senkrechten Gegenstandes, welches aus dem grossen und kleinen Spiegel doppelt reflektirt ist, um die Grösse $2i \sin\left(\frac{w}{2}+15°\right)+2i \sin 15°$ gegen die Vertikale, also auch gegen den direkt gesehenen Kirchthurm geneigt erscheinen.

Durch diese Thatsache ist aber ein einfaches Mittel zur Kontrole der richtigen Stellung des Fernrohrs geboten. Steht nämlich das Fernrohr parallel zur Ebene des Sextanten, so müssen sich die Bilder zweier um einen grossen Winkel von einander entfernten, hohen und vertikalen Gegenstände (Kirchthürme) ihrer ganzen Ausdehnung nach decken, wenn sie sich in einem Punkte decken. Anderenfalls aber werden sie einen Winkel mit einander bilden, welcher um so grösser erscheint, je grösser die Neigung des Fernrohrs gegen die Sextanten-Ebene ist. Es bleibt uns also noch übrig, zu untersuchen, ob wirklich mittelst dieses Verfahrens eine Abweichung von der richtigen Stellung des Fernrohrs, welche über 10′ hinausgeht, konstatirt werden kann (vergl. Seite 16). Nehmen wir zu diesem Zwecke an, es seien zwei Kirchthürme vorhanden, jeder 60 Meter (ca. 200 Fuss) hoch, welche vom Prüfungsorte um die nicht erforderliche Strecke von 10 Kilometern entfernt sind und daselbst einen Winkel von 110° mit einander bilden. Jeder dieser Thürme wird dann vom Beobachtungsorte aus unter einem Winkel gesehen, dessen trigonometrische Tangente $= \frac{60}{10000} = 0.006$ ist, d. h. unter einem Winkel von 20′ 38″. Da nun die Grenze der Sichtbarkeit eines Gegenstandes für das freie Auge in deutlichster Sichtweite (25 cm) zu 1′ oder 0.073 mm angenommen wird, so können wir sagen, die Kirchthürme erscheinen dem freien Auge so gross wie ein Gegenstand von $20.63 \times 0.073 = 1.5$ mm Länge in deutlichster Sichtweite. Bei einer 6maligen Vergrösserung des Fernrohrs werden dieselben daher 9 mm lang erscheinen. Zwei Gegenstände aber, welche in ihren Fusspunkten koinzidiren, 9 mm lang sind und einen Winkel von $2i \sin\left(\frac{w}{2}+15°\right)+2i \sin 15°$, hier $= 20' \sin 70° + 20' \sin 15° = 24'$ mit einander bilden, werden an ihren Spitzen um $2 \times 9 \text{ mm} \times tg\, 12' = 0.063$ mm von einander getrennt erscheinen. Da nun als Grenze der Sichtbarkeit eines Gegenstandes für das freie Auge unter gewöhnlichen Umständen 0.073 mm angenommen wird, so dürfen wir wohl nicht bezweifeln, dass hier, wo es sich um die Wahrnehmbarkeit einer Lichtlinie zwischen zwei dunklen Gegenständen (oberer Theil der Thürme) handelt, welche noch, wie die Praxis lehrt, erheblich erleichtert wird durch die Stellung der umgebenden Landschaft, jene Grenze noch weit enger zu ziehen ist. Wir dürfen daher auch behaupten, dass eine Neigung des Fernrohrs gegen die Sextanten-Ebene von 10′, welche, wie wir Seite 16 zeigten, im Maximum einen Fehler in der Winkelmessung von 3″ hervorrufen kann, mit Hülfe dieses Verfahrens und unter der Annahme jener grossen Entfernung der Thürme selbst bei nur 6maliger Vergrösserung des Sextanten-Fernrohrs leicht und deutlich erkennbar ist. Da nun der *sinus* bei grossen Winkeln sich nur sehr langsam ändert, so zeigt ein Blick auf die obige Formel auch sofort, dass man unbeschadet der Genauigkeit des Verfahrens den Winkel zwischen den beiden Thürmen noch erheblich geringer als im obigen Beispiel geschehen, auswählen darf.

*) Von einer strengen Entwickelung der bezüglichen Formeln ist hier mit Bezug auf den praktischen Zweck der Abhandlung Abstand genommen.

Digitized by Google

Spiegelfehler. Trifft ein Lichtstrahl eine spiegelnde Fläche, so gilt das bekannkte katoptrische Gesetz, dass er unter demselben Winkel von ihr reflektirt wird, unter welchem er die Fläche traf. Ein von A ausgehender Lichtstrahl wird von einem Spiegel B so zurückgeworfen, dass $< DBA = < EBC$, oder, wenn wir, wie üblich, die Normale GB auf den Spiegel mit dem Namen Einfallsloth bezeichnen, dass $< CBG = GBA$. Der Winkel, welchen ein Lichtstrahl beim Erreichen eines Spiegels mit der Normalen zum Spiegel bildet, heisst der Einfallswinkel; ebenso heisst der Winkel, den er nach der Reflektion mit der Normalen zum Spiegel bildet, der Ausfallswinkel. Es ist also, in Worten ausgedrückt, der Ausfallswinkel gleich dem Einfallswinkel. — Auf einen Spiegel, wie er bei Sextanten und vielfach zu anderen Zwecken in Anwendung gebracht wird, angewandt, muss indess dieses einfache Gesetz noch etwas modifizirt werden. Trifft z. B. ein von einem Gegenstande F *(Figur 10)* ausgehender Lichtstrahl einen Glasspiegel $ABCD$, dessen vordere Seite AC, dessen hintere mit Quecksilberfolie belegte Seite BD vorstellt, so wird zwar der Lichtstrahl von a nach dem obigen Gesetze so nach a' reflektirt werden, dass $< FaA = a'aC$. Dieses Bild wird indess sehr schwach sein. Der Lichtstrahl wird aber auch durch das Glas hindurch seinen Weg bis zur hinteren Fläche BD fortsetzen. Beim Uebergange aus der Luft in Glas tritt nun jene bekannte Erscheinung ein, welche mit dem Namen Brechung des Lichtes bezeichnet wird. Das Gesetz derselben ist folgendes: Geht ein Lichtstrahl von einem dünneren Medium, z. B. Luft, in ein dichteres, z. B. Wasser oder Glas, über, so wird der Lichtstrahl stets nach dem Einfallslothe hin gebrochen oder abgelenkt werden. Das Umgekehrte tritt ein beim Uebergange eines Lichtstrahls aus einem dichteren Medium in ein dünneres. In unserem Falle würde demnach der Lichtstrahl Fa seinen Weg innerhalb des Glases nicht in der Richtung der Verlängerung von Fa fortsetzen, sondern etwa in der Richtung ac, wo fac eine gerade Linie bildet. Von der hinteren Fläche in c wird nun der Lichtstrahl wiederum nach dem allgemeinen Gesetze so nach d reflektirt werden, dass $< BCa = Dcd$ ist. Bei d tritt nun wieder die Brechung ein und zwar findet hier der Uebergang aus dem dichteren Medium in das dünnere statt. Der Lichtstrahl wird also vom Einfallslothe Jde ab, mithin etwa nach H reflektirt werden, während hdc eine gerade Linie ist. Das Gesetz der Brechung besagt nun ferner, dass beim Uebergange eines Lichtstrahls von einem Medium in ein anderes stets die Bedingung erfüllt werden muss, dass der *sinus* des Winkels, welchen der Lichtstrahl vor seinem Eintritte in das andere Medium mit dem Einfallslothe macht, gleich ist dem *sinus* des Winkels, den der Strahl innerhalb des anderen Mediums mit dem Einfallslothe bildet, multiplizirt mit einer bestimmten und für jedes Medium verschiedenen Zahl, welche den Namen Brechungs-Exponent führt und die von uns vorläufig mit B bezeichnet werden soll. Es muss demnach in unserem Falle sein:

Fig. 9.

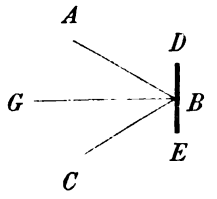
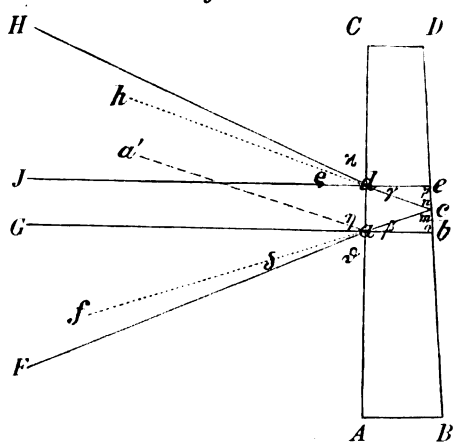


Fig. 10.



$$\sin FaG = B \sin cab, \text{ und}$$
$$\sin HdJ = B \sin cde.$$

Ist nun $AC \parallel BD$, so muss, weil dann $< o = p = 1\,R$ und $< m = n$, auch $< \beta = \gamma$, somit auch $< \delta = \varrho$ und $\vartheta = \eta = \varkappa$ sein. In Worten, der von der hinteren Fläche eines Spiegels reflektirte Lichtstrahl Hd ist parallel zu dem von der vorderen Fläche reflektirten Lichtstrahl $a'a$. Dadurch also, dass beim Durchgange durch das Glas innerhalb eines Spiegels eine Brechung der Lichtstrahlen stattfindet, wird, wenn beide Flächen des Spiegels zu einander völlig parallel sind, in der Gültigkeit des Gesetzes, dass der Einfallswinkel gleich dem Ausfallswinkel ist, nichts geändert, und es kann somit in Folge der Brechung des Lichtes ein Fehler in der Winkelmessung mit Hülfe der Spiegelung nicht entstehen. Anders aber wird die Sache, wie wir jetzt sehen werden, wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist, und die beiden Flächen des Spiegels einen spitzen oder stumpfen Winkel mit einander bilden. — Es stelle $ABDC$ in *Figur 10* einen Spiegel von prismatischer Gestalt dar, dessen vordere und hintere Fläche in ihrer Verlängerung über CD hinaus einen Winkel α mit einander bilden. Wir wollen nun

Digitized by Google

das oben Gesagte nochmals auf diesen Spiegel anwenden und dabei gleich die Annahme machen, es sei $ABDC$ der grosse Spiegel eines Sextanten.

Der von dem Gegenstande F ausgehende Lichtstrahl, welcher die vordere Fläche des Spiegels in a trifft, wird von dort an seinen Weg durch das Glas so fortsetzen, dass er die hintere Fläche etwa in c trifft und also von f auszugehen scheint. Von c wird der Lichtstrahl so nach d reflektirt, dass $< dcD = acb$. Von d aus wird der Lichtstrahl in der Richtung dH in den kleinen Spiegel geworfen werden, während dh die Verlängerung der Linie cd bildet. Bezeichnen noch Gb und Je die Einfallslothe in den Punkten a und d, so kann offenbar nicht mehr $< cde = bac$ sein, und es wird also zwischen dem Einfallswinkel GaF und dem Ausfallswinkel JdH ein Unterschied stattfinden. Wir haben also diesen Unterschied $GaF - JdH$ als den durch die Unparallelität des Spiegels in die Messungen mittelst des Sextanten übergehenden Fehler zu bestimmen.

Es ist nun:

$$\sin GaF = \mathsf{B} \sin cab \text{ und}$$
$$\sin JdH = \mathsf{B} \sin cde; \text{ folglich:}$$
$$\sin GaF - \sin JdH = \mathsf{B}(\sin cab - \sin cde) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Weil aber $< acb = dec$ und $Ga \parallel Jd$, so muss $cde = cab - 2\alpha$ sein. Diesen Werth in (1) substituirt, wird:

$$\sin GaF - \sin JdH = \mathsf{B}[\sin cab - \sin(cab - 2\alpha)]; \text{ oder:}$$

$$2 \cos \frac{GaF + JdH}{2} \sin \frac{GaF - JdH}{2} = \mathsf{B}(\sin cab - \sin cab \cos 2\alpha + \cos cab \sin 2\alpha).$$

Da nun 2α und $GaF - JdH$ nur sehr kleine Winkel sein werden, so kann man mit genügender Genauigkeit setzen:

$$\cos 2\alpha = 1, \quad \sin 2\alpha = 2\alpha, \quad \sin \frac{GaF - JdH}{2} = \frac{GaF - JdH}{2} \text{ und } \cos \frac{GaF + JdH}{2} \quad \cos GaF.$$

Wir erhalten dann:

$$GaF - JdH = 2\alpha \mathsf{B} \sec GaF \cos cab$$
$$= 2\alpha \mathsf{B} \sec GaF \sqrt{1 - \sin cab^2}.$$

Nach dem Brechungsgesetze ist aber: $\sin cab = \frac{1}{\mathsf{B}} \sin GaF$. Dieses eingesetzt, wird:

$$GaF - JdH = 2\mathsf{B}\alpha \sec GaF \sqrt{1 - \frac{\sin GaF^2}{\mathsf{B}^2}}.$$

Der Brechungs-Exponent B des Lichtes beim Uebergange von Luft in Glas ist natürlich sehr verschieden. Nach Mittheilungen, die wir der Güte des Herrn Dr. Hugo Krüss in Hamburg verdanken, beträgt derselbe bei denjenigen Glassorten, die in England und Deutschland fast ausschliesslich zu Sextanten-Spiegeln verwendet werden, 1.54, jedoch kommen auch Sextanten-Spiegel, deren Glas einen Brechungs-Exponenten bis zu 1.66 hat, vereinzelt zur Verwendung. Wir können daher nahe genug $\mathsf{B} = 1.5$ setzen und werden später bei der Erläuterung des Verfahrens zur Bestimmung der Neigung zweier Spiegelflächen zu einander sehen, dass selbst eine ziemlich beträchtliche Abweichung von dieser Grösse keinen merklichen Einfluss auf die Genauigkeit der Winkelmessung mit Instrumenten, deren Spiegelfehler unter Zugrundelegung des Werthes $\mathsf{B} = 1.5$ ermittelt wurde, ausüben kann. Führen wir für B den Werth $1.5 = \frac{3}{2}$ in unsere obige Formel ein, so erhalten wir schliesslich:

$$GaF - JdH = 3\alpha \sec GaF \sqrt{1 - {}^4/_9 \sin GaF^2}.$$

Man sieht also, dass der durch eine prismatische Gestalt des grossen Spiegels entstehende Fehler in der Winkelmessung seiner Grösse nach bedingt wird durch die Neigung der beiden Flächen α und durch den Winkel GaF, d. h. durch den Winkel, welchen der einfallende Lichtstrahl mit der Normalen auf dem grossen Spiegel macht. Wir haben nun oben, wo wir vom Einflusse einer unrichtigen Stellung der Spiegel sprachen, gesehen, dass bei Sextanten durchschnittlich das Fernrohr mit der Normalen auf der Ebene des kleinen Spiegels einen Winkel $k = 15°$ bildet; d. h. dass der Ausfallswinkel der Lichtstrahlen am kleinen Spiegel 15° beträgt, demgemäss muss auch der Einfallswinkel 15° betragen, oder der Winkel, unter welchem

Digitized by Google

die Lichtstrahlen, welche in das Fernrohr gelangen, auf den grossen Spiegel fallen, wenn dieser genau parallel zum kleinen Spiegel gestellt ist (Index des Nonius auf Null der Theilung), muss 15° betragen. Demzufolge wird in jedem Falle der Winkel $GaF = 15° + \frac{w}{2}$ sein, wenn wir durch w wieder den am Sextanten abgelesenen Winkel bezeichnen.

Führen wir danach die Berechnung des Spiegelfehlers unter der Annahme, die beiden Flächen des grossen Spiegels seien um 1″ gegen einander geneigt, für die verschiedenen mit dem Sextanten zu messenden Winkel aus, so erhalten wir z. B. für $w = 0$:

$$\text{Spiegelfehler} = x = 3'' \sec 15° \sqrt{1 - \tfrac{1}{9} \sin 15°^2} = 3''.$$

Ebenso für $w = 10°$: $\quad x = 3'' \sec 20° \sqrt{1 - \tfrac{1}{9} \sin 20°^2} = 3''$ u. s. w.

Wollen wir uns aber für alle möglichen Werthe von α und w Korrektions-Tabellen berechnen, so dürfte es zweckmässig sein, zunächst für jeden Werth von w, von 10 zu 10 Graden, den Werth $3 \sec\left(15° + \frac{w}{2}\right) \times \sqrt{1 - \frac{1}{9} \sin\left(15° + \frac{w}{2}\right)^2}$ zu berechnen. Wir erhalten dann, wenn wir diesen Faktor, mit welchem α nur noch zu multipliziren ist, durch f bezeichnen:

w	f	w	f	w	f	w	f
0°	= 3.06	40°	= 3.39	70°	= 4.01	100°	= 5.66
10°	= 3.11	50°	= 3.54	80°	= 4.38	110°	= 6.84
20°	= 3.18	60°	= 3.74	90°	= 4.90	120°	= 8.87
30°	= 3.27						

und hieraus unter der Annahme $\alpha = 1''$ folgende Werthe für den Spiegelfehler:

w	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°
	3″	3″	3″	3″	3″	4″	4″	4″	4″	5″	6″	7″	9″

Der Spiegelfehler bei $w = 0°$ bedingt nun offenbar auch eine um diesen Betrag falsche Bestimmung des Indexfehlers, oder vielmehr, man kann sagen, dass dieser Theil der Spiegel-Korrektion bereits im Indexfehler mit enthalten sei. Wollen wir daher eine Korrektions-Tabelle für den Spiegelfehler entwerfen, so haben wir in vorstehender Tabelle noch von allen Spiegelfehlern diesen konstanten Theil zu subtrahiren, und wir erhalten als schliessliche Korrektions-Tabelle für den Spiegelfehler eines Sextanten, bei welchem die Flächen des grossen Spiegels um 1″ gegen einander geneigt sind, folgende Werthe:

w	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°
Korrektion	0″	0″	0″	0″	0″	1″	1″	1″	1″	2″	3″	4″	6″

Aus unserer obigen Figur ist nun sofort ersichtlich, dass in dem dort angenommenen Falle, wo der dickere Theil des grossen Spiegel dem einfallenden Lichtstrahle zugekehrt ist, also vom Limbus abgewendet liegt, die Winkel mit dem Sextanten zu klein gemessen werden, so dass die gefundene Korrektion zur Messung zu addiren sein wird. Bei einer etwaigen Umkehrung des grossen Spiegels würde die Korrektion offenbar das umgekehrte Vorzeichen erhalten. Aus diesem Grunde wird in den von der Seewarte über die Prüfung von Sextanten ertheilten Zertifikaten der Spiegelfehler stets mit dem Vorzeichen ± angegeben und in einer beigefügten Bemerkung gesagt: „Für die jetzige Lage des grossen Spiegels gilt bei der Korrektion für den Spiegelfehler das Vorzeichen +“, oder „Für die jetzige Lage des grossen Spiegels gilt bei der Korrektion für den Spiegelfehler das Vorzeichen —“. Damit nun aber nicht etwa von Mechanikern bei Reparaturen am Sextanten der Spiegel umgekehrt werde und zwar ohne Vorwissen des Beobachters, wodurch dann dieser in die Lage kommen würde, wenn er das bisherige Vorzeichen der Spiegel-Korrektion beibehält, einen Fehler von doppeltem Betrage derselben zu begehen, kann nicht dringend genug anempfohlen werden, die eine Ecke des grossen Spiegels stets in irgend einer Weise, etwa durch ein eingeritztes Kreuz zu kennzeichnen, so dass sich der Beobachter jeden Augenblick davon überzeugen kann, ob der Spiegel noch diejenige Lage hat, welche die Anwendung des von ihm gebrauchten Vorzeichens rechtfertigt. Würde z. B. allgemein das dicke Ende eines Spiegels durch ein Kreuz gekennzeichnet, so würde eine solche Kontrolle sehr leicht ausführbar sein. Zu dem Zwecke wird schon jetzt in den Zertifikaten

Digitized by Google

der Seewarte stets angegeben, welches Ende des grossen Spiegels augenblicklich dem Gradbogen zugekehrt ist. Bei völlig parallelen Spiegeln würden dann etwa beide Seiten gleichmässig mit einem Kreuz zu bezeichnen sein.

Methoden zur Bestimmung des Spiegelfehlers und der dafür an die Messungen anzubringenden Korrektionen. Aus dem zuletzt Gesagten erhellt sofort ein Verfahren, die Grösse der Spiegel-Korrektion bei den verschiedenen Ablesungen am Sextanten zu ermitteln: Man messe mit dem Sextanten einen möglichst grossen Winkel, nehme alsdann den Spiegel aus seiner Fassung, drehe ihn um und setze ihn wieder ein. Nachdem alsdann der grosse Spiegel wieder thunlichst senkrecht und der kleine Spiegel genau parallel zu demselben gestellt ist, sowie der Indexfehler, welcher sich bei Vornahme einer solchen Operation stets ändern wird und, falls ein Spiegelfehler vorhanden ist, sich ja mindestens um den doppelten Betrag desselben für 0° Ablesung ändern muss, wieder genau ermittelt ist, messe man denselben Winkel nochmals. Der halbe Unterschied beider Messungs-Resultate ist die Spiegel-Korrektion für diejenige Ablesung des Sextanten, welche der Grösse des gemessenen Winkels entspricht. Setzt man den so gefundenen Werth in die obige Formel ein, so lässt sich daraus α ermitteln, womit dann schliesslich eine vollständige Korrektions-Tabelle für den Spiegelfehler sich entwickeln lässt.

Beispiel:

Es sei ein Winkel in der einen Lage des grossen Spiegels gemessen = 118° 25′ 10″.
In der entgegengesetzten Lage = 118° 26′ 30″.
Halber Unterschied: 40″.

Demnach ist:

$$40'' = 3\,\alpha\,sec\,(15° + 59°\,13')\,\sqrt{1 - {}^4/_9\,sin\,74°\,13'^{\,2}} - 3\,\alpha\,sec\,15°\,\sqrt{1 - {}^4/_9\,sin\,75°^{\,2}}$$

$$\alpha = \frac{13.5''}{sec\,74°\,13'\,\sqrt{1 - {}^4/_9\,sin\,74°\,13'^{\,2}} - 1.020} = 7.4''.$$

Das auf diese Weise erhaltene Resultat für den Winkel α kann natürlich nur dann auf Richtigkeit Anspruch machen, wenn der Brechungs-Exponent des Glases bei dem betreffenden Spiegel wirklich nahe genug $^3/_2$ war. Ist dieses nicht der Fall, so wird zwar die angegebene Neigung der Flächen von hier 7.4″ nicht richtig sein. Da indess wieder unter Annahme desselben Brechungs-Exponenten die Korrektions-Tabelle entworfen wird, so geht der dadurch entstandene Fehler aus den schliesslich zur Verwendung bei den Messungen gelangenden Werthen wieder heraus.

Weil indess dieses Verfahren etwas umständlich und mühsam ist, auch naturgemäss auf sehr grosse Genauigkeit keinen Anspruch machen kann, wenn man nicht verschiedene sehr grosse Winkel zur Elimination der unvermeidlichen Beobachtungsfehler messen will, was wiederum die Mühseligkeit des Verfahrens vergrössert, so hat man eigene Apparate zur direkten Ermittelung des Spiegelfehlers konstruirt.

Der erste Apparat dieser Art wurde im Jahre 1848 von den Herren Pistor und Martins in Berlin konstruirt und in den „Blättern zur Beförderung des Preussischen Gewerbefleisses“ beschrieben. Dieser Apparat war indess nur dazu eingerichtet, die Planparallelität der Spiegel und Gläser zu konstatiren, oder deren mehr oder minder grosse Abweichung von derselben zur Anschauung zu bringen. Herr C. Plath in Hamburg konstruirte 1865 einen ähnlichen Apparat, mit welchem er zugleich eine Vorrichtung zum Messen der Neigung der Glasflächen verband. Letzterer Apparat und die Methode seiner Anwendung findet sich ausführlich beschrieben in der „Zentralzeitung für Optik und Mechanik“, Jahrgang 1882, No. 23. Herr Plath hatte vorzugsweise die Untersuchung von unbelegten Spiegeln und Gläsern ins Auge gefasst. In dem angezogenen Aufsatze zeigt er jedoch auch, wie er mit demselben die Neigung der Flächen eines belegten Spiegels zu messen im Stande ist. Bei seiner Methode der Messung legt er die Bedingung zu Grunde, dass er Lichtstrahlen zur Verfügung habe, welche aus unendlicher Entfernung, also parallel, auf den zu untersuchenden Spiegel auffallen. Herr Plath erreicht dies dadurch, dass er das Bild des Fadenkreuzes eines auf unendliche Entfernungen eingestellten Fernrohrs auf den Spiegel fallen lässt. Alsdann wird man, wenn die Flächen des Spiegels parallel sind, nur ein Bild jenes Fadenkreuzes zu erblicken vermögen. Sind aber die Flächen geneigt, so wird man zwei Bilder sehen. Aus der Messung des Winkelabstandes, um welchen diese Bilder von einander getrennt erscheinen, lässt sich nach den im vorigen Absatz und weiter unten erörterten Prinzipien die Neigung der Flächen des Spiegels ableiten.

Digitized by Google

Nach denselben Prinzipien, wie der Apparat des Herrn Plath, ist auch der auf der Seewarte gebräuchliche konstruirt; nur wird bei dem dort zur Anwendung gelangenden Verfahren, wie wir sehen werden, von der Bedingung der Parallelität der auffallenden Lichtstrahlen Abstand genommen.

Der Apparat *(Tafel 1)* besteht aus einer Scheibe *a*, welche mit 2 Fussschrauben auf einer Fussplatte ruht. In dieser Scheibe befindet sich ein länglicher in der Richtung *ba* sich erstreckender Ausschnitt *Fig. A*, in welchem ein Schlitten und mit demselben die über der Scheibe *a* liegende Scheibe *b* sich im horizontalen Sinne verschieben lässt. In der Mitte dieser Scheibe sitzt ein drehbarer Zapfen, mit einer dritten Scheibe *c*, welche mittelst zweier Ansatzzapfen drehbar ist. Auf derselben befinden sich die beiden Schrauben *s*, mittelst welcher die Auflegeplatte *e* an ihr befestigt wird. Auf dieser letzteren stehen 3 Stahlstifte senkrecht, auf deren Spitzen die zu prüfenden Spiegel gelegt werden. — An der Scheibe *a* befindet sich das Ansatzstück *f*, an welches mittelst der Schrauben *z* ein weiteres Ansatzstück *g* fest angeschraubt ist. Durch diese Schrauben, sowie mit Hülfe der Korrektions-Schraube *h* lässt sich der Abstand zwischen den beiden Ansatzstücken *f* und *g* um einen kleinen Betrag variiren. Das Ansatzstück *g* trägt an seinem Ende die Fussschraube *k*, mit welcher sich ein Index über der getheilten Scheibe *i* bewegt. *fg* bildet somit einen Hebelarm, welcher durch Drehung der Fussschraube *k* eine Neigung der Fläche *e* und somit des dazu parallel aufgelegten Spiegels bewirkt. — Auf der Fussplatte stehen 2 Metallträger, in welchen sich die beiden Fernrohre *l* und *m* befinden.

Das Bild eines im Fernrohr *l* befindlichen Fadens wird auf den Spiegel geworfen und kann, da die Neigung beider Fernrohre gegen den Spiegel dieselbe ist — beim Apparat der Seewarte = 20° — durch das Fernrohr *m* beobachtet werden. In diesem wird nun ein doppeltes Bild des Fadens aus dem Rohr *l* erblickt werden, und zwar unter allen Umständen ein doppeltes, wenn das Fernrohr *l* nicht auf unendliche Entfernung eingestellt ist, die ausgehenden Strahlen also nicht parallel auf den Spiegel fallen, nämlich einmal das von der Oberfläche des Spiegels reflektirte und einmal das von seiner belegten Rückfläche reflektirte. Der Winkelabstand dieser beiden Bilder wird abhängig sein, einmal von der Unparallelität der auf den Spiegel fallenden Lichtstrahlen, dann aber von der Dicke des Glases, seinem Brechungs-Vermögen, dem Einfallswinkel der Lichtstrahlen und der Neigung der beiden Flächen des Spiegels gegen einander.

Drehen wir nun den Spiegel mit Hülfe der Scheibe *c* um 180°, was durch einen an ihr angebrachten Index *Fig. B* und zwei diametrale Theilstriche auf der Scheibe *b* genau bewerkstelligt werden kann, so wird, wenn inzwischen die Einstellung des Fernrohrs *l* unverändert blieb, worauf strenge geachtet werden muss, der sich nun zeigende Winkelabstand in seiner Grösse bedingt werden von ganz denselben Faktoren. Es findet jedoch die Neigung der Flächen des Spiegels gegen die Lage des Beobachtungs-Fernrohrs jetzt im entgegengesetzten Sinne wie vorhin statt. Wären also die beiden Spiegelflächen völlig parallel zu einander, so müsste derselbe Winkelabstand wie vorhin erscheinen. Sind dieselben nicht parallel, so wird der sich zeigende Unterschied zwischen dem jetzigen und dem früheren Winkelabstande bedingt sein müssen von der Neigung der Flächen, dem Brechungs-Exponenten des Glases und dem Einfallswinkel der Lichtstrahlen.

Nennen wir die Neigung der Spiegelflächen α, den Einfallswinkel des Fadenbildes G, so wird der in Rede stehende Unterschied U ausgedrückt nach folgender Formel:

$$U = 6\,\alpha\, sec\, G \sqrt{1 - {}^4/_9\, sin\, G^2},$$

wie wir in der vorhergehenden Erörterung über den Spiegelfehler gezeigt haben. Wie dort ist auch hier der Brechungs-Exponent des Glases zu $^3/_2$ angenommen.

Da nun der Einfallswinkel G bei dem Apparate der Seewarte 70° beträgt — Neigung der Fernrohre gegen die Spiegelfläche = 20°, — so wird $U = 13.684\,\alpha$, oder die Neigung der Spiegelflächen gegen einander:

$$\alpha = \frac{U}{13.684} = 0.073\, U.$$

Indem man nun am Apparate die Neigung der Scheibe *c* und damit die des Spiegels mit Hülfe der Fussschraube *k*, welche ein Normalgewinde von $^1/_5$ mm Steigung hat, ändert, kann man den erwähnten Winkelabstand in beiden Lagen des Spiegels durch Einstellung beider Bilder an einem Fadenkreuz leicht messen und so den Unterschied U ermitteln. Aus der bekannten Steigung der Schraube = 0.2 mm folgt, dass eine Umdrehung derselben eine Winkelbewegung von 1 Bogenminute verursachen würde, wenn der

Digitized by Google

Hebelarm 0.2 mm *cotg* 1′ = 687.6 mm lang wäre. Beim Apparate der Seewarte ist $^1/_4$ dieser Länge, also 171.9 mm gewählt, so dass also 1 Umdrehung der Schraube einer Winkelbewegung von 4′ entspricht. Die Scheibe *i* trägt eine Theilung von 0 bis 120, so dass ein Skalentheil $= \frac{240''}{120} = 2''$ wird. Es sind also die Skalentheile, in welchen der Unterschied *U* ausgedrückt erhalten wird, zunächst mit 2 zu multipliziren um auf Bogensekunden zu reduziren und die Neigung der Spiegelflächen in diesem Maasse ausgedrückt zu erhalten; oder es wird, wenn wir *U* in Skalentheilen ausgedrückt beibehalten wollen, in obiger Formel:

$$\alpha = 2 \times 0.073\ U = 0.146\ U.$$

Es wird nun aber der Unterschied *U* durch eine Drehung des Spiegels um seine horizontale Axe gefunden, wo nach dem bekannten Gesetze die halbe Winkelbewegung des Spiegels dem ganzen zu messenden Winkel entspricht. Daher ist, wenn *U* die Winkelbewegung des Spiegels bedeuten soll, dafür in obiger Formel 2 *U* als gemessener Winkel zu substituiren. Wir erhalten daher schliesslich:

$$\alpha = 0.146 \times 2\ U = 0.292\ U.$$

Da nun beim Apparate der Seewarte mit Hülfe der obengenannten Korrektions-Schraube *h* die Länge des Hebelarms genau auf 172 mm eingestellt ist, statt auf 171.9 mm, so würde deshalb die Zahl 0.292 noch um einen geringen Betrag zu vergrössern sein, so dass es als genügend erachtet wird, in der Praxis $\alpha = 0.3\ U$ zu setzen.

Wie schon oben erwähnt, ist hierbei der Brechungs-Exponent bei allen Spiegeln ein für alle Mal zu $^3/_2$ angenommen. Es wird auch in der That dieser Werth in weitaus den meisten Fällen der Wahrheit sehr nahe kommen; jedoch würde selbst dann, wenn ein Spiegel aus Glas von einem erheblich anderen Brechungs-Exponenten besteht, kein in der Praxis fühlbarer Fehler auftreten. Allerdings wird in einem solchen Falle α, die Neigung der Flächen, weil aus *U* mit einem Faktor hervorgegangen, in welchem der unrichtige Brechungs-Exponent enthalten ist, nicht richtig bestimmt werden. In die Korrektions-Tabelle für den Spiegelfehler geht dieser jedoch nicht über, weil in der Tabelle dieselbe Grösse des Brechungs-Exponenten wiederum enthalten ist.

Die Untersuchung der Planität des Spiegels geschieht mittelst des Schlittens, durch welchen die Platten *a* und *b* verschiebbar sind. Verschiebt man dieselben im horizontalen Sinne, so wird stets ein anderer Punkt des Spiegels das Bild des Fadens aus dem Rohr *l* reflektiren. Ist nun der Spiegel völlig plan, so muss der Winkelabstand zwischen den beiden Bildern an allen Stellen des Spiegels dieselbe Grösse haben. Eine erhebliche Abweichung von der Planität wird daher schon nach dem Augenmaasse bei einer Verschiebung des Spiegels sich bemerkbar machen. Genauer würde dieselbe zu konstatiren sein, wenn man die Messung des Winkelabstandes an verschiedenen Stellen des Spiegels mit Hülfe der Fussschraube *k* wirklich ausführte.

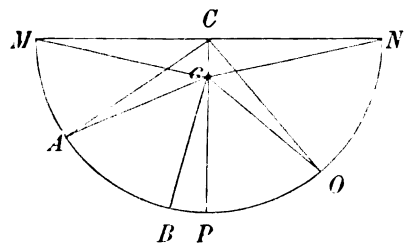
Es bleibt nun noch die Frage zu beantworten, welches bei einem Spiegel, dessen Flächen nicht parallel sind, das dickere und welches das dünnere Ende ist. — Sieht man in den Spiegel, welcher auf dem eben beschriebenen Apparate zur Untersuchung sich befindet, hinein, so wird man das von der unteren (belegten) Fläche reflektirte Bild unterhalb des von der vorderen Fläche reflektirten erblicken müssen. Da man aber bei dem Apparate durch ein umkehrendes Fernrohr sieht, so wird man das hellere Bild oberhalb des schwächeren sehen. Ist nun der Spiegel mit seinem dickeren Ende dem Beobachtungs-Fernrohre zugekehrt, so dass seine Flächen nach dem Beobachter hin divergiren, so wird das von der unteren Fläche reflektirte Bild vom Einfallslothe ab gebrochen, also weiter nach oben mit dem freien Auge, oder weiter nach unten im umkehrenden Fernrohr gesehen und rückt daher näher an das andere, schwächere Bild heran. In der Lage des Spiegels also, in welcher man die Bilder der beiden Fäden am nächsten bei einander erblickt, ist das dickere Ende dem Beobachter zugekehrt.

Exzentrizitätsfehler. Nach den Prinzipien, welche der Konstruktion des Sextanten zu Grunde liegen, muss der Drehungs-Mittelpunkt des grossen Spiegels genau mit dem Mittelpunkte des getheilten Kreisbogens zusammenfallen. Auf mechanischem Wege ist dieses aber nur mit grosser Mühe zu erreichen — wie die weiter unten folgenden Ausführungen zeigen, verursacht ein hierbei auftretender Fehler von nur 0.1 mm *in maximo* einen Fehler in der Winkelmessung von 3.8′ —, und es wird daher in fast allen Fällen eine mehr oder minder grosse Abweichung beider Mittelpunkte von einander stattfinden, der grosse Spiegel sich also exzentrisch zum Gradbogen bewegen. Der hierdurch auf die Messungen übergehende Fehler wird Exzen-

Digitized by Google

trizitätsfehler genannt. Bei Spiegelkreisen und Prismenkreisen kann dieser Fehler dadurch eliminirt werden, dass man an den Instrumenten zwei genau diametral einander gegenüberstehende Indices und Nonien anbringt. Das arithmetische Mittel beider Ablesungen, die eine um 180° vermehrt oder vermindert, giebt alsdann den richtigen Winkelwerth gemessen auf einem Kreisbogen, dessen Mittelpunkt in der Drehungsaxe des grossen Spiegels liegt. Bei Sextanten und Oktanten ist aber der Natur der Sache nach eine derartige Elimination des Exzentrizitätsfehlers nicht möglich, und muss man daher suchen, die Grösse der Exzentrizität und ihren Einfluss auf die verschiedenen Winkelmessungen zu ermitteln, um dafür die einzelnen Ablesungen korrigiren zu können.

Fig. 11.



Von dem rein mechanischen und daher mit mehr oder weniger grossen Fehlern behafteten Verfahren, die Exzentrizität des Sextanten auf einer Theilmaschine, die alsdann als völlig korrekt angenommen werden muss, zu untersuchen, sehen wir im Nachfolgenden ab und wollen uns nur mit den Methoden zur Ermittelung desselben durch direkte Winkelmessung beschäftigen.

Nehmen wir an, es sei in nebenstehender Figur C der Mittelpunkt des Theilkreises am Sextanten und c der Drehungs-Mittelpunkt des grossen Spiegels, also der Mittelpunkt der Winkelmessung. Hätten wir alsdann beispielsweise den Index der Alhidade vom Nullpunkte O der Theilung etwa bis B voranbewegt, so würde $2 \times OcB = OcA$ der gemessene Winkel sein, während wir am Theilkreise den Winkel OCA ablesen. Zunächst ergiebt sich nun, dass für den Nullpunkt O die Exzentrizitäts-Korrektion COc vorhanden ist. Da wir aber den Nullpunkt dahin verlegen, wo beide Bilder eines unendlich entfernten Gegenstandes sich decken, ihn also im Indexfehler um COc verrücken, so überträgt sich diese Korrektion auf den Punkt P, wo sonst keine Exzentrizitäts-Korrektion vorhanden wäre, und geht als konstanter Theil der Exzentrizitäts-Korrektion auf alle Ablesungen über.

Bei der Ablesung im Punkte A lesen wir, wie schon oben gesagt, den Winkel ACO ab, während der Winkel AcO gemessen ist. Es ist demnach die Exzentrizitäts-Korrektion $\mathfrak{E}$ im Punkte A:

$$\mathfrak{E} = AcO - ACO = CAc + COc.$$

In den Punkten M und N würde die Exzentrizitäts-Korrektion ihr Maximum erreichen, dort würde sie sein:

$$CMc + COc \quad \text{oder} \quad CNc + COc.$$

Bezeichnen wir nun $CMc = CNc$ mit ε, Cc mit e und $CM = CN = CA$ mit R, so ergiebt sich aus den beiden Dreiecken CMc und CAc:

$$\begin{aligned} e : R &= \sin\varepsilon : 1 \\ e : R &= \sin CAc : \sin AcC; \text{ daher} \\ \sin\varepsilon : 1 &= \sin CAc : \sin AcC; \text{ oder,} \end{aligned}$$

da $\sin AcC = \sin AcP$, AcP aber als Hülfsgrösse $= ACP =$ Bogen AP gesetzt werden kann, so ist:

$$\sin CAc = \sin\varepsilon \sin AP = \sin\varepsilon \sin(AO - OP);$$

somit, wenn wir AO durch a und PO durch p bezeichnen:

$$\sin CAc = \sin\varepsilon \sin(a - p),$$

daher, wegen der geringen Grösse von ε und CAc mit genügender Genauigkeit,

$$CAc = \varepsilon \sin(a - p).$$

Es war nun aber oben die Exzentrizitäts-Korrektion für den Punkt A

$$\mathfrak{E} = CAc + COc = \varepsilon \sin(a - p) + COc.$$

Für COc finden wir aber auf demselben Wege wie oben

$$\begin{aligned} COc &= \varepsilon \sin p; \text{ also:} \\ \mathfrak{E} &= \varepsilon \sin(a - p) + \varepsilon \sin p; \text{ oder} \\ \mathfrak{E} &= \varepsilon [\sin(a - p) + \sin p]. \end{aligned}$$

Digitized by Google

Nach dieser Formel lässt sich also die Exzentrizitäts-Korrektion $\mathfrak{E}$ für jeden Punkt finden, der um den Bogen $AO = a$ vom Nullpunkte der Theilung entfernt liegt, wenn nur die beiden Werthe ε und p für das betreffende Instrument bekannt sind. Diese beiden Grössen, ε, oder der Winkel, unter welchem die lineare Entfernung der beiden Mittelpunkte vom Theilkreise aus erscheint, und p, oder der Winkel zwischen der Verbindungslinie beider Mittelpunkte und dem verlängerten Nullstrich der Theilung, führen den Namen Exzentrizitäts-Konstanten des Instruments.

Zur Ermittelung dieser beiden Konstanten ist es offenbar nur erforderlich an zwei möglichst weit von einander und von P entfernten Punkten des Theilkreises die Exzentrizitäts-Korrektion $\mathfrak{E}$ zu ermitteln. Es geschieht das durch direkte Messung zweier Winkel mittelst des Sextanten, deren wahre Grösse anderweitig, etwa mit Hülfe eines Universal-Instruments, festgestellt ist. Hat man ein solches Universal-Instrument nicht zur Verfügung, befindet sich aber an einem Orte, dessen geographische Breite genau bekannt ist, so kann man leicht daraus die scheinbaren Meridianhöhen zweier in Deklination verschiedenen Gestirne ableiten und erhält daraus Werthe, welche mit den durch Sextantenmessungen gefundenen übereinstimmen müssen, wenn nicht ein Exzentrizitäts-Fehler vorhanden ist.

Stellt man so durch wiederholte Messungen auf's Genaueste die mit dem Sextanten für 2 bestimmte Winkel sich ergebenden Werthe fest, nachdem man natürlich vorher alle übrigen Fehler des Instruments ermittelt und in Rechnung gezogen hat, und vergleicht diese mit den wirklichen Werthen derselben, so ergiebt der Unterschied die in Rede stehende Exzentrizitäts-Korrektion. Hätte man so beispielsweise für den Punkt A die Exzentrizitäts-Korrektion $\mathfrak{E}_a$ und für einen zweiten Punkt D, der um den Bogen d von O entfernt liegt, die Exzentrizitäts-Korrektion $\mathfrak{E}_d$ abgeleitet, so würden wir zur Bestimmung von ε und p die beiden Gleichungen erhalten:

$$\mathfrak{E}_a = \varepsilon\,[sin\,(a-p) + sin\,p],$$
$$\mathfrak{E}_d = \varepsilon\,[sin\,(d-p) + sin\,p],$$

aus denen sich nach einigen leichten algebraischen Umformungen die betreffenden Ausdrücke für ε und p ohne Schwierigkeit ableiten lassen.

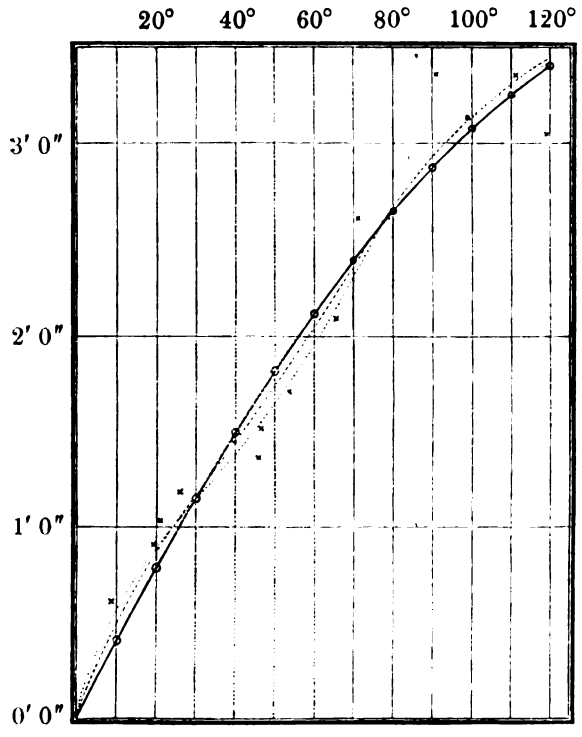
Hiermit wird man sich jedoch in der Praxis gewöhnlich nicht begnügen und auch nicht begnügen dürfen, da ja auch die beiden auf diesem Wege gefundenen Abweichungen ihren Grund in einem anderen Fehler als in der Exzentrizität haben können, z. B. in einer Verbiegung und Abweichung von der Kreisform des getheilten Bogens u. s. w. Man wird daher durch Messung mehrerer Winkel von den verschiedensten Grössen sich überzeugen, ob wirklich jene Abweichungen eine Funktion, wie sie die Exzentrizität liefert, bilden. Namentlich ist aber auch zu bedenken, wie durch kleine Theilungsfehler, die niemals völlig unschädlich zu machen sein werden, und durch Beobachtungsfehler die beiden Beobachtungen sehr leicht, die eine einen zu kleinen, die andere einen zu grossen Werth der Exzentrizitäts-Korrektion liefern können, alsdann wird aber der Verlauf der Korrektionen über den ganzen getheilten Bogen sehr unrichtig aus denselben abgeleitet, wie die untenstehende graphische Darstellung des Näheren erläutert. Man hat demnach die Aufgabe, für möglichst viele und über den ganzen Gradbogen möglichst gleichmässig vertheilte Punkte die Exzentrizitäts-Korrektionen zu ermitteln und aus denselben die wahrscheinlichsten Werthe der Exzentrizitäts-Konstanten abzuleiten. Am einfachsten und mit einer für die Praxis in den meisten Fällen genügenden Genauigkeit geschieht das durch graphische Darstellung, am genauesten mit Hülfe der Methode der kleinsten Quadrate.

Zur Erläuterung dieser Methoden diene nebenstehendes Beispiel:

No.	Winkel: Wahrer Werth	Winkel: Gemessen mit dem Sextanten	Demnach Korrektion des Sextanten
1	8° 2′ 44″	8° 2′ 7″	+ 37″
2	19° 12′ 41″	19° 11′ 46″	+ 55″
3	20° 36′ 52″	20° 35′ 49″	+ 63″
4	25° 26′ 36″	25° 25′ 25″	+ 71″
5	39° 49′ 31″	39° 48′ 5″	+ 86″
6	45° 36′ 12″	45° 34′ 50″	+ 82″
7	46° 3′ 26″	46° 1′ 55″	+ 91″
8	53° 38′ 56″	53° 37′ 12″	+104″
9	65° 16′ 4″	65° 13′ 58″	+126″
10	71° 2′ 38″	71° 0′ 1″	+157″
11	79° 5′ 20″	79° 2′ 42″	+158″
12	91° 39′ 27″	91° 36′ 5″	+202″
13	99° 42′ 8″	99° 38′ 59″	+189″
14	110° 52′ 8″	110° 48′ 46″	+202″
15	118° 54′ 50″	118° 51′ 47″	+183″

Digitized by Google

Fig. 12.



In nebenstehendem Diagramm sind die direkt beobachteten Werthe der Exzentrizitäts-Korrektionen, durch Kreuze bezeichnet, aufgetragen, durch welche etwa die gestrichelte Kurve hindurchzulegen wäre. Die vollausgezogene Kurve giebt dagegen die aus den mit Hülfe der Methode der kleinsten Quadrate weiter unten abgeleiteten Exzentrizitäts-Konstanten sich ergebenden Werthe. Wie man sieht, ist die Abweichung an keiner Stelle eine bedeutende. Man sieht aber sofort, zu welchen grossen Abweichungen man gelangen würde, wenn man die Exzentrizitäts-Konstanten lediglich auf zwei mit erheblichen Abweichungen von den Mittelwerthen behafteten Beobachtungen basiren lässt. Die punktirte Kurve, welche mit Hülfe der aus den beiden Beobachtungen $\mathfrak{E}_{25°}$ und $\mathfrak{E}_{119°}$ bezw. $\mathfrak{E}_{12.5°}$ und $\mathfrak{E}_{59.5°}$ (siehe unten) berechneten Exzentrizitäts-Konstanten konstruirt wurde, giebt einen Beleg dafür. In dieser Rechnung ist jedoch schon angenommen, dass die bei 25° und 119° beobachteten Korrektionen lediglich von Exzentrizität herrühren. Bei graphischer Darstellung würde man durch die 3 Punkte bei Null, 25°, 119° eine ganz andere und weit mehr abweichende Kurve hindurchlegen.

Zum Zwecke der Ableitung der Exzentrizitäts-Konstanten nach der Methode der kleinsten Quadrate müssen wir unsere Fundamental-Gleichung $\mathfrak{E} = \varepsilon\,[sin\,(a-p) + sin\,p]$ in folgender Weise umformen:

$$\mathfrak{E} = \varepsilon\,[sin\,a\,cos\,p - cos\,a\,sin\,p + sin\,p] = \varepsilon\,cos\,p\,sin\,a - \varepsilon\,sin\,p\,cos\,a + \varepsilon\,sin\,p.$$

Setzen wir dann: $\varepsilon\,sin\,p = x$ und $\varepsilon\,cos\,p = y$, so erhalten wir:

$$\mathfrak{E} = sin\,a\,.\,y - cos\,a\,.\,x + x, \quad \text{oder:} \quad \mathfrak{E} = (1 - cos\,a)\,x + sin\,a\,.\,y.$$

Auf diese Weise liefert jeder beliebige beobachtete Werth der Exzentrizitäts-Korrektion eine Gleichung von obiger Form und man kann aus diesem System linearer Gleichungen mit 2 unbekannten Grössen die wahrscheinlichsten Werthe derselben, d. h. die von x und y, nach der Methode der kleinsten Quadrate finden. Hat man aber x und y gefunden, so giebt:

$$\frac{x}{y} = \frac{\varepsilon\,sin\,p}{\varepsilon\,cos\,p} = tang\,p \quad \text{und} \quad \frac{\varepsilon\,sin\,p}{sin\,p} \quad \text{oder} \quad \frac{\varepsilon\,cos\,p}{cos\,p} = \varepsilon;$$

womit beide Exzentrizitäts-Konstanten gegeben sind.

Für die numerische Rechnung ist aber wohl zu bedenken, dass man mit Reflektions-Instrumenten stets durch den halben Bogen den ganzen Winkel misst, d. h. dass man z. B. bei P eine Ablesung machen wird, welche doppelt so gross ist als $OP = p$. Demnach ist auch a gleich der halben Ablesung, welche beim Punkte A stattfindet u. s. w. Wollte man also für einen Punkt G die Exzentrizitäts-Korrektion ausdrücken, so ist dieselbe

$$\mathfrak{E}_G = \varepsilon\,[sin\,(g-p) + sin\,p],$$

wo g gleich der halben Ablesung ist, die beim Punkte G stattfindet. Es wäre z. B. für die Ablesung bei 40° die Exzentrizitäts-Korrektion

$$\mathfrak{E}_{40°} = \varepsilon\,[sin\,(20° - p) + sin\,p].$$

Natürlich muss demzufolge auch die so gefundene Korrektion mit 2 multiplizirt werden, um damit die Ablesungen an Reflektions-Instrumenten zu korrigiren; oder umgekehrt, man muss den beispielsweise bei 40° gefundenen Unterschied des wahren Winkelwerthes und des gemessenen durch 2 dividiren, um $\mathfrak{E}_{40°}$ zu finden. Diese Division kann aber auch vermieden werden, indem man obige Gleichung mit 2 multiplizirt; alsdann hat man

$$2\mathfrak{E} = 2\varepsilon\,[sin\,(a-p) + sin\,p],$$

Digitized by Google

welches auf das Resultat der Rechnung keinen anderen Einfluss hat, als dass man nun mit den direkt beobachteten Unterschieden $2\mathfrak{E}$ die Exzentrizitäts-Konstanten 2ε und p findet, aus denen sich durch Rückrechnung dann wiederum die direkten Werthe der an die Messungen anzubringenden Korrektionen ergeben. Wir wollen dieses Verfahren im Nachfolgenden anwenden und die schematische Ausführung der Rechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate hier folgen lassen. Wir wählen das obige Beispiel:

Beobachteter Winkel	Abweichung v. wahren Werth $(2\mathfrak{E}) = n$	*sin vers* des halb. beob. Winkels $= a$	*sin* des halben beobacht. Winkels $= b$	na	nb	aa	ab	bb
8° 2′	+ 37″	0.002	0.070	+ 0.074	+ 2.590	0.000	0.000	0.005
19° 12′	+ 55″	0.014	0.167	0.770	9.185	0 000	0.002	0.028
20° 36′	+ 63″	0.016	0.179	1.008	11.277	0.000	0.003	0.032
25° 26′	+ 71″	0.025	0.220	1.775	15.620	0.001	0.006	0.048
39° 50′	+ 86″	0.060	0.341	5.160	29.326	0.004	0.020	0.116
45° 36′	+ 82″	0.078	0.388	6.396	31.816	0.006	0.030	0.151
46° 4′	+ 91″	0.080	0.391	7.280	35.581	0.006	0.031	0.153
53° 38′	+104″	0.108	0.451	11.232	46.904	0.012	0.049	0.203
65° 16′	+126″	0.158	0.539	19.908	67.914	0.025	0.085	0.291
71° 2′	+157″	0.186	0 581	29.202	91.217	0.035	0.108	0.338
79° 6′	+158″	0.229	0.637	36.182	100.646	0.052	0.146	0.406
91° 40′	+202″	0.303	0.717	61.206	144.834	0.092	0.217	0.514
99° 42′	+189″	0.355	0.764	67.095	144.396	0.126	0.271	0.584
110° 52′	+202″	0.433	0.823	87.466	166.246	0.187	0.356	0.677
118° 54′	+183″	0.492	0.861	+90.036	+157.563	0.242	0.424	0.741
				+424.790 $= [na]$	+1055.115 $= [nb]$	0.788 $= [aa]$	1.748 $= [ab]$	4.287 $= [bb]$

Es ist nun

$$x = 2\varepsilon \sin p = \frac{[bb][na] - [ab][nb]}{[aa][bb] - [ab][ab]}$$

$$y = 2\varepsilon \cos p = \frac{[aa][nb] - [ab][na]}{[aa][bb] - [ab][ab]}.$$

Wir berechnen uns daher erst den gemeinschaftlichen Nenner beider Ausdrücke, welchen wir D nennen. Führen wir dann noch folgende abgekürzte Bezeichnungen ein:

$$\frac{[bb]}{D} = A, \quad \frac{[ab]}{D} = B, \quad \frac{[aa]}{D} = C,$$

so erhalten wir: $\log D = 9.50866$ und damit $\log A = 1.12349$, $\log B = 0.73388$, $\log C = 0.38786$.

Diese Werthe bleiben nun, wenn man zur Bestimmung des Exzentrizitäts-Fehlers der Sextanten immer dieselben Winkel misst, konstant. Man hat daher nur nöthig, bei jeder Prüfung die Produkte na und nb, sowie deren Summen $[na]$ und $[nb]$ jedes Mal neu zu berechnen. Mit diesen und den konstanten Logarithmen von A, B und C stellt sich dann die Rechnung wie folgt:

$\log A$ 1.12349	$\log B$ 0.73388	$\log C$ 0.38786	$\log B$ 0.73388
$\log [na]$ 2.62818	$\log [nb]$ 3.02326	$\log [nb]$ 3.02326	$\log [na]$ 2.62818
3.75167	3.75714	3.41112	3.36206
	+5645.1	+2577.0	
	+5716.6	+2301.7	
	$2\varepsilon \sin p = -71.5$	$2\varepsilon \cos p = +275.3$ *)	

*) Dieser letztere Theil der Rechnung wird natürlich einfacher und schärfer mit den Gaussischen Subtraktions-Logarithmen ausgeführt, wo solche zur Hand sind.

Digitized by Google

$log\, 2\varepsilon\, sin\, p$	=	1.85431	
$log\, 2\varepsilon\, cos\, p$	=	2.43981	= 2.43981
$log\, tang\, p$	=	9.41450	
p	=	345.4°	$log\, cos$ = 9.98583
2ε	=	284″	$log\, 2\varepsilon$ = 2.45398

Mit den so gefundenen Exzentrizitäts-Konstanten 2ε und p finden wir in folgender Weise eine Korrektions-Tabelle des in Rede stehenden Sextanten.

Bei	a	$a-p$	$sin\,(a-p)$	$sin\, p = -0.252$ $sin\,(a-p)+sin\, p$	$2\varepsilon = 284''$ Exzentrizitäts-Korrektion $= 2\varepsilon\,[sin\,(a-p)+sin\, p]$
10°	5°	19.6°	+0.335	+0.083	+24″
20°	10°	24.6°	0.416	0.164	+46″
30°	15°	29.6°	0.494	0.242	+1′ 9″
40°	20°	34.6°	0.568	0.316	+1′ 30″
50°	25°	39.6°	0.637	0.385	+1′ 49″
60°	30°	44.6°	0.702	0.450	+2′ 8″
70°	35°	49.6°	0.762	0.510	+2′ 25″
80°	40°	54.6°	0.815	0.563	+2′ 40″
90°	45°	59.6°	0.863	0.611	+2′ 54″
100°	50°	64.6°	0.903	0 651	+3′ 5″
110°	55°	69.6°	9.937	0.685	+3′ 15″
120°	60°	74.6°	+0.964	+0 712	+3′ 22″

Vergleichen wir nun, wie sich die aus dieser Tabelle abgeleiteten Exzentrizitäts-Korrektionen gegenüber den der Rechnung zu Grunde gelegten, wirklich beobachteten Werthen stellen — was einerseits als Probe der Richtigkeit der Rechnung, andererseits als Kritik über die Zuverlässigkeit der Beobachtungen gelten kann — so finden wir:

Beobachteter Winkel	Beobachtete Exzentr.-Korr.	Berechnete Exzentr.-Korr.	Beobachtung — Rechnung
8° 2′ 44″	+ 37″	+ 19″	+18″
19° 12′ 41″	+ 55″	+ 44″	+11″
20° 36′ 52″	+1′ 3″	+ 47″	+16″
25° 26′ 36″	+1′ 11″	+ 58″	+13″
39° 49′ 31″	+1′ 26″	+1′ 30″	— 4″
45° 36′ 12″	+1′ 22″	+1′ 40″	—18″
46° 3′ 26″	+1′ 31″	+1′ 41″	—10″
53° 38′ 56″	+1′ 44″	+1′ 55″	—11″
65° 16′ 4″	+2′ 6″	+2′ 17″	—11″
71° 2′ 38″	+2′ 37″	+2′ 27″	+10″
79° 5′ 20″	+2′ 38″	+2′ 38″	0″
91° 39′ 27″	+3′ 22″	+2′ 57″	+25″
99° 42′ 8″	+3′ 9″	+3′ 5″	+ 4″
110° 52′ 8″	+3′ 22″	+3′ 16″	+ 6″
118° 54′ 50″	+3′ 3″	+3′ 21″	—18″

Der mittlere Fehler einer Beobachtung stellt sich hiernach auf 11″ bis 12″. (Summe der Spalte: Beobachtung — Rechnung dividirt durch die Anzahl der Beobachtungen $= \frac{175}{15}$.)

Digitized by Google

Der gegenüber dem mittleren Fehler einer Beobachtung mit Sextanten dieser Art etwas hohe Betrag dieses Werthes erklärt sich schon zur Genüge aus der Grösse des Exzentrizitäts-Fehlers selbst. Das Instrument ist mit einem Nonius versehen, welcher ein Bogenstück von 20° umfasst. In diesen 20° aber ändert sich die Exzentrizitäts-Korrektion im schlimmsten Falle um 46″, wodurch also die Grösse des zu umspannenden Stückes falsch wird. Bei 100°—120° ist diese Aenderung nur 17″. Nimmt man daher an, dass der Nonius für die mittlere Grösse von 20° am Theilkreise passe, so wird er mit einem Fehler von $\frac{46+17}{2} = \pm 31''$ behaftet sein und es können daher mit demselben Ablesungsfehler von 46—31″ = 31—17, also von 14″ bis 15″ gemacht werden.*)

Nachdem wir so im Vorhergehenden die einfachsten und nach unserer Ansicht praktischesten Methoden zur Untersuchung von Reflektions-Instrumenten und zur Bestimmung ihrer Fehler erläutert haben, geben wir im Nachfolgenden, gemäss den Worten unserer Einleitung, dem Seemann Fingerzeige bezüglich der Frage: „Woher sind die besten Sextanten zu beziehen?“ und veröffentlichen zu dem Zweck die hauptsächlichsten Ergebnisse aus der Prüfung von nahe 700 Reflektions-Instrumenten, wie solche in den Jahren 1875 bis 1882 an der Seewarte ausgeführt wurde.

Die Tabelle I ist das Verzeichniss sämmtlicher geprüften Instrumente nach fortlaufenden Nummern**) geordnet, wie dieselben in der ersten Spalte angegeben sind.

In der zweiten Spalte ist die Art des Reflektions-Instruments näher angegeben, und zwar sind, der Raum-Ersparniss halber, Sextanten durch S, Oktanten durch O und jene Instrumente, welche nach den Angaben auf Seite 2 von den Mechanikern meistens mit dem Namen Halb-Sextanten belegt werden, durch H bezeichnet worden.

Die dritte Spalte giebt die Grenze an, bis zu welcher die Theilung des Instruments mit Hülfe des Nonius ablesbar ist.

Die vierte Spalte enthält Namen und Wohnort des Verfertigers. Hierbei ist zu beachten, dass nicht alle der in Deutschland wohnhaften Mechaniker, welche als Verfertiger angegeben wurden, die Instrumente in ihren eigenen Werkstätten anfertigen lassen. Es beziehen vielmehr noch leider viele derselben ihre Instrumente aus England. Als selbstständige Verfertiger von Sextanten und Oktanten in Deutschland nennen wir vorzugsweise die Firmen: J. Wanschaff, H. Wegener, R. Imme, A. Oertling in Berlin; C. Plath, G. Hechelmann, A. Carstens in Hamburg; W. Ludolph in Bremerhaven, A. Petri in Rostock, Kuhlo & Bonzel (jetzt A. Kuhlo) in Stettin. Die in derselben Spalte dem Namen der Verfertiger angehängten Nummern sind die Fabrik-Nummern der betreffenden Instrumente, welche zur Identifizirung derselben dienen.

Spalte 5 und 6 enthalten die gefundenen Exzentrizitäts-Konstanten der betreffenden Instrumente, die folgenden 4 Spalten die daraus abgeleiteten Exzentrizitäts-Korrektionen für jede 30° der Ablesung, während in der letzten „Bemerkungen“ überschriebenen Spalte nur dann eine Notiz Aufnahme fand, wenn die Theilung des Instruments nicht auf Silberfolie, sondern auf Alluminium, Platina oder Elfenbein ausgeführt, oder wenn das Gerippe des Instruments nicht, wie gewöhnlich der Fall, aus Messing (Rothguss) verfertigt ist.

Aus der Grösse der in den Spalten 7 bis 10 angegebenen Exzentrizitäts-Korrektion, sofern dieselbe auf das getheilte Bogenstück von höchstens 60° bei Sextanten entfällt, einen Schluss auf die mehr oder mindere Korrektheit des Instruments und die Tüchtigkeit seines Verfertigers ziehen zu wollen, muss als gewagt bezeichnet werden. Vielmehr dürfte hierzu die Grösse von 2ε, das heisst, der Maximalwerth der Exzentrizitäts-Korrektion eher eine Handhabe bieten.

Um derartige Schlüsse zu erleichtern, ist die Tabelle II angefertigt worden. In derselben sind sämmtliche geprüfte Reflektions-Instrumente, nach ihren Verfertigern geordnet, zusammengestellt. Bei

*) Näheres über den Einfluss des Exzentrizitätsfehlers auf die Genauigkeit der Ablesung mit dem Nonius siehe: C. B. Magnaghi, Gli Strumenti a riflessione, pag. 103.

**) Unvollständig geprüfte Instrumente sind hierbei ausgelassen worden, daher stimmen die Nummern dieses Verzeichnisses nicht genau mit den Prüfungs-Nummern der Seewarte, wie sie in den Zertifikaten über die Prüfung angegeben werden, überein.

Digitized by Google

einem jeden Verfertiger sind alsdann die Instrumente wiederum nach ihrer Art und Theilung geordnet. Die Tabelle ergiebt für jede Art der so geordneten Instrumente die durchschnittliche Grösse von 2ε und die Vertheilung von p nach den verschiedenen Quadranten.

Es bedarf hier wohl kaum der Erwähnung, dass man die angegebenen Zahlen nicht unmittelbar zu Schlüssen auf die mehr oder mindere Geschicklichkeit des Verfertigers benutzen darf. Erst eine grosse Anzahl zur Prüfung gelangter Instrumente eines und desselben Verfertigers verbürgt bei geringem Durchschnittswerthe von 2ε die Tüchtigkeit und Gewissenhaftigkeit des Verfertigers in Bezug auf das Zentriren der Reflektions-Instrumente, während bei einer geringeren Zahl der eingelieferten Instrumente der Zufall noch eine zu grosse Rolle spielen kann.

Am Schluss der Tafel ist eine Wiederholung bezw. Zusammenfassung in der Zusammenstellung aller Instrumente gegeben und zwar sind dieselben hier nach der Nationalität der Verfertiger geordnet. Zunächst sind die Instrumente und die bezüglichen Werthe von 2ε und p nach ihrer Gattung und nach der Grenze der Ablesbarkeit derselben, welche einen Maassstab für die Grenze der mit ihnen anzustrebenden Genauigkeit liefern soll, besonders aufgeführt. Ganz am Schluss endlich sind die Instrumente nur nach Sextanten, Halb-Sextanten und Oktanten bei den Verfertigern verschiedener Nationalität unterschieden.

Beide Zusammenstellungen ergeben die erfreuliche Thatsache, dass unsere deutsche Industrie auf diesem Gebiete recht wohl im Stande ist, der ausländischen und namentlich der englischen die Spitze zu bieten. Das Resultat dürfte sich noch günstiger gestalten, wenn es möglich wäre, die Instrumente gänzlich deutschen Ursprungs von denen, die durch deutsche Mechaniker unter ihrer Firma in den Handel gebracht, aber in ausländischen, namentlich englischen Werkstätten gebauet wurden, genauer zu trennen.

In Tabelle III sind die Resultate der Prüfung von Reflektions-Instrumenten, deren Gerippe aus Messing (Rothguss) besteht und welche eine Theilung auf Elfenbeinfolie haben, aus Tabelle I ausgezogen, nochmals zusammengestellt. Es ergiebt sich daraus, wie eine solche Konstruktion als durchaus verwerflich zu erachten ist. Es lehrt das auch schon die physikalische Betrachtung von vorneherein, da in Folge der grossen Ungleichheit der Ausdehnungs-Koeffizienten von Messing und Elfenbein erhebliche Temperatur-Aenderungen, denen die Instrumente nicht entrückt werden können, bewirken, dass bald ein grösserer, bald ein geringerer Druck seitens des Messings auf den Elfenbeinbogen, welcher die Theilung trägt, ausgeübt wird. Die Folge davon ist, dass die Krümmung desselben, je nach der Temperatur, eine verschiedene sein wird, und er daher eine stets veränderliche elliptische Gestalt zeigen muss. Berücksichtigt man dabei ferner noch das sehr verschiedene hygroskopische Verhalten von Elfenbein und Messing, so kann man wohl unbedenklich die Behauptung aufstellen, dass Instrumente derartiger Konstruktion überhaupt von der praktischen Verwendung ausgeschlossen werden sollten. Erwähnt muss hier werden, dass man in neuerer Zeit angefangen hat, den Elfenbeinbogen, welcher die Theilung trägt, zunächst in Holz zu fassen, um so den Einfluss des verschiedenen Druckes des Messings auf den Elfenbeinbogen durch die Weichheit des Holzes zu vermindern. In Tabelle III sind 2 derartige Instrumente aufgeführt. Es ist wohl nur ein Zufall, dass beide Instrumente zur Zeit ihrer Prüfung keine Exzentrizität zeigten. Erfahrungen über die Konstanz der Zentrirung derartiger Instrumente im Verlaufe der Zeit fehlen gegenwärtig noch gänzlich.

In Tabelle IV sind diejenigen Reflektions-Instrumente zusammengestellt, welche einer mehr als einmaligen Prüfung an der Seewarte unterzogen worden sind. In manchen Fällen, namentlich wo die Prüfungen schnell auf einander folgten, liefert die Uebereinstimmung oder Nicht-Uebereinstimmung der gefundenen Werthe eine Kritik über den Grad der Zuverlässigkeit der ermittelten Korrektions-Tabellen für die einzelnen Instrumente. Sieht man aber von diesen und denjenigen Fällen ab, wo die Verschiedenheit der gefundenen Konstanten durch die der Tabelle angefügten Bemerkungen ihre Erklärung findet, so ergiebt die in Rede stehende Tabelle dann unzweifelhaft die Thatsache, dass, namentlich bei Sextanten nicht ganz vorzüglicher und solider Konstruktion, eine längere Konstanz der Exzentrizitäts-Korrektionen bei der Art und Weise, wie die Instrumente durch den Gebrauch in der Praxis an Bord in Anspruch genommen werden, häufig nicht zu verbürgen ist, und dass daher eine wiederholte Bestimmung der Exzentrizitäts-Konstanten in angemessenen Zwischenräumen geboten erscheint.

Tabelle V endlich enthält die mittleren Fehler, mit welchen eine zum Zwecke der Prüfung von Reflektions-Instrumenten ausgeführte Winkelmessung bei den Instrumenten verschiedener Art behaftet ist, oder die mittlere Differenz zwischen den direkt beobachteten Instrumentalfehlern und den dafür in den ermittelten Korrektions-Tabellen angegebenen Werthen. Unter dem Ausdruck „Eine Winkelmessung“ ist

Digitized by Google

eine viermalige Einstellung der Objekte, zweimal von rechts, zweimal von links, zu verstehen. In der Tabelle ist nur das Schluss-Resultat einer diesbezüglich durchgeführten Untersuchung angegeben. Instrumente von offenbar nach falschen Prinzipien ausgeführter Konstruktion (Rothguss, Theilung auf Elfenbein u. s. w.) sind hierbei unberücksichtigt gelassen. Die Tabelle giebt einerseits wiederum eine Kritik über die Leistungsfähigkeit der Instrumente verschiedener Gattung. Es zeigt sich dabei wiederum, dass die Instrumente deutschen Ursprungs recht wohl im Stande sind mit denen von ausländischen Verfertigern zu konkurriren. Allerdings ist bei mancher Art von Instrumenten die Anzahl der damit ausgeführten Winkelmessungen noch zu gering, um darauf Schlüsse basiren zu können, doch kommen auch gerade diese Arten von Instrumenten am wenigsten in der Praxis zur Verwendung. Wenn man, wie schon bei Tabelle II bemerkt, diejenigen Instrumente, welche wirklich in Deutschland verfertigt sind, genauer von denen, welche aus dem Auslande bezogen und nur von deutschen Firmen in den Handel gebracht wurden, zu trennen vermöchte, so dürfte die Thatsache, dass namentlich die feineren Instrumente, Sextanten und Halb-Sextanten besserer Gattung, in Deutschland durchschnittlich besser und korrekter als in anderen Ländern hergestellt werden, um so deutlicher hervortreten, wie das eine nebenbei durchgeführte Untersuchung über die unzweifelhaft in Deutschland angefertigten Instrumente gezeigt hat. Wenn in späterer Zeit ein noch weit reichhaltigeres Material zur Verfügung stehen wird, dürfte eine weitere Ausdehnung dieser Tabelle, in der die Instrumente alsdann nicht nur nach ihrer Art, sondern auch nach ihren Verfertigern getrennt werden, von besonderem Interesse sein.

Aus der Tabelle lässt sich ferner die Grösse der mittleren Fehler, welche in der Winkelmessung mit Reflektions-Instrumenten verschiedener Gattung von einem geübten Beobachter unter Anwendung der geeignetsten Hülfsmittel (Stativ u. s. w.) noch begangen werden, direkt ersehen. Der Umstand, dass die Werthe dieses mittleren Fehlers verhältnissmässig kleiner ausfallen, als nach der Natur der Sache zu erwarten steht, dürfte darin seine Erklärung finden, dass auf der Seewarte fast ausschliesslich vom Anfange an dieselben Objekte bei den Winkelmessungen zur Prüfung der Instrumente eingestellt wurden, und dass daher die mit dieser Prüfung beauftragten Beamten — weitaus die meisten Winkelmessungen werden vom Vorsteher der Abtheilung II ausgeführt — in der Schärfe der Einstellung gerade dieser Objekte eine ganz besondere Fertigkeit sich erworben haben.

Digitized by Google

Tabelle I.

No.	Art des Instruments	Theilung	Verfertiger	2ε	p	Exzentrizitäts-Korrektion bei 30°	60°	90°	120°	Bemerkungen
1	S	10″	Kuhlo & Bonzel, Stettin	50″	225°	−10″	−23″	−35″	−48″	
2	S	10	Oertling, Berlin	130	58	+22	+49	+1′21″	+1′43″	
3	S	10	Reynold & Wiggins, London	445	261	−35	−1′37″	−3′4″	−3 48	
4	S	10	Cary, London	57	147	−22	−38″	−48″	−51″	
5	S	15	Campbell & Co. Nachf., Hamburg	176	170	−44	−1′22″	−1′53″	−2′14″	
6	S	10	Hinrichsen, Brake	105	181	−27	−53″	−1 15	−1 32	
7	S	10	A. Carstens, Hamburg	447	161	−1′44″	−3′12″	−4 16	−4 53	
8	S	10	Rahtjen, Bremen	328	240	−52″	−2′0″	−3 19	−4 44	
9	S	10	D. Filby, Hamburg	288	240	−46	−1′44″	−2 53	−4′8″	
10	S	10	?	0	0					
11	S	10	C. Plath, Hamburg, 2320	274	348	+1′8″	+2′7″	+2 53	+3′24″	
12	S	10	?	107	64	+15″	+36″	+1′4″	+1 32	
13	S	10	Parnell, London	59	51	+11	+25	+40″	+55″	
14	S	15	C. Plath, Hamburg	49	259	— 4	—11	—21	—32	
15	S	10	Ihlder, Bremerhaven	212	283	+ 5	— 4	—27	—1′2″	
16	S	10	?	50	6	+13	+26	+37	+46″	
17	S	15	Rahtjen, Bremen	214	67	+28	+1′8″	+1′57″	+2′51″	
18	S	10	C. Plath, Hamburg, 2320	27	348	+ 7	+12″	+17″	+20″	
19	S	15	C. Plath, Hamburg, 2315	0	0					
20	S	10	Imme, Berlin, 1806	93	305	+11	+17	+16	+ 8	
21	S	10	Pistor & Martins, Berlin, 713	77	140	−14	−23	−28	−27	
22	S	15	C. Plath, Hamburg, 2324	17	142	— 3	— 5	— 6	— 6	
23	S	10	T. Downie, Hamburg	98	87	+ 5	+15	+32	+54	
24	S	15	C. Plath, Hamburg, 2321	0	0					
25	S	10	H. Petersen, Altona	117	12	+30	+1′0″	+1′28″	+1′51″	
26	S	10	D. Filby, Hamburg	65	11	+18	+34″	+49″	+1′2″	
27	S	10	Kuhlo & Bonzel, Stettin, 44	0	0					Alluminium
28	S	15	C. Plath, Hamburg	48	209	−11	−24	−36	−48″	
29	S	10	Campbell & Co. Nachf., Hamburg	60	309	+ 8	+13	+13	+10	
30	S	10	do.	0	0					
31	O	30	Kuhlo & Bonzel, Stettin, 20	0	0					
32	S	10	?	0	0					
33	S	10	Spencer Browning & Co., London	35	243	— 4	—12	—20	—29	
34	O	1′	W. Ludolph, Bremerhaven, 252	211	246	−29	−1′9″	−1′58″		
35	S	10″	C. Plath, Hamburg, 2325	77	7	+20	+40″	+57″	+1′11″	
36	S	10	do. 2326	65	112	— 4	— 4	0	+ 9″	
37	S	10	A. Carstens, Hamburg	46	87	+ 2	+ 7	+15	+25	
38	S	10	do. 34	170	145	−32	−57	−1′11″	−1′13″	
39	S	15	Hinrichsen, Brake	145	204	−36	−1′14″	−1 51	−2 24	
40	S	10	A. Petri, Rostock	0	0					
41	S	10	Knobloch, Bremerhaven	168	245	−24	−56″	−1 35	−2 18	
42	S	10	do.	128	219	−28	−1′1″	−1 34	−2′6″	
43	S	10	G. Mager, Brake	23	346	+ 6	+10″	+14″	+17″	
44	S	15	Rahtjen, Bremen	175	337	+39	+1′12″	+1′35″	+1′47″	
45	S	10	A. Petri, Rostock	37	12	+ 9	+19″	+27″	+35″	
46	S	10	do.	0	0					
47	S	10	A. Carstens, Hamburg, 33	71	130	−10	−15	−16	−12	
48	S	10	F. W. Breithaupt & Sohn, Kassel	78	342	+18	+34	+46	+52	
49	S	10	A. Petri, Rostock	132	83	+ 9	+25	+50	+1′19″	
50	S	15	?	141	341	+33	+1′0″	+1′21″	+1 33	
51	S	10	J. P. Cutts, Sutton & Son	136	88	+ 6	+21″	+43″	+1 12	
52	S	10	Keen & Frodsham, Liverpool	27	100	0	+ 1	+ 4	+ 9″	
53	S	15	H. Petersen, Altona	78	90	+ 3	+10	+23	+39	
54	S	15	G. Rahtjen, Bremen	233	263	−16	−46	−1′29″	−2′22″	
55	O	30	H. Petersen, Altona	274	189	−1.2′	−2.4′	−3.4′	−4.3′	

Digitized by Google

No.	Art des Instruments	Theilung	Verfertiger	2ε	p	Exzentrizitäts-Korrektion bei 30°	60°	90°	120°	Bemerkungen
56	S	10″	J. Kosbü, Hamburg, XX	56″	139°	—10″	—16″	—19″	—18″	
57	S	10	Gray, Liverpool	79	268	— 3	—12	—25	—42	
58	S	10	Thom. Harris & Son, London	258	158	—58	—1′46″	—2′20″	—2′38″	
59	H	15	C. Plath, Hamburg, 2330	45	243	— 7	—16″	—26″	—38″	
60	H	15	do. 2331	61	99	0	+ 3	+11	+22	
61	S	10	do. 2338	49	120	— 5	— 7	— 5	0	
62	S	10	do. 2317	0	0					
63	S	10	A. Oertling, Berlin, 2321	42	268	— 2	— 7	—14	—23	
64	O	30	J. Wise, Hull			—5.1′	—7.0′	—7.5′		
65	S	10	D. Filby, Hamburg	81	53	+15″	+33″	+53″	+1′14″	
66	S	10	do.	56	105	— 2	0	+ 5	+14″	
67	S	10	C. Plath, Hamburg, 2345	0	0					
68	S	10	do. 2341	109	120	—11	—15	—11	0	
69	H	15	do. 2335	0	0					
70	S	10	do. 2318	39	23	+10	+20	+30	+39	
71	S	10	do. 2339	104	182	—27	—52	—1′15″	—1′32″	
72	S	10	H. Wehmann, Vegesack	0	0					
73	S	10	Chrichton, London, 2479	0	0					
74	S	15	W. Ludolph, Bremerhaven, 298	257	89	+10	+36	+1 17	+2 11	
75	H	15	C. Plath, Hamburg, 2334	0	0					
76	S	10	?	0	0					
77	S	30	?	0	0					
78	S	10	A. Carstens, Hamburg	65	13	+16	+34	+49″	+1′2″	
79	O	30	Hinrichsen, Brake	376	334	+1.4′	+2.5′	+3.2′	+3.5′	
80	S	10	Jac. Taylor, London	106	92	+ 3″	+12″	+28″	+51″	
81	S	10	Hill & Price, Bristol	28	151	— 6	—10	—13	—14	
82	S	15	D. Filby, Hamburg, 10	148	276	— 1	—11	—31	—58	
83	S	15	C. Plath, Hamburg	77	249	—10	—23	—41	—1′0″	
84	S	10	do. 2340	0	0					
85	S	10	do. 2343	48	48	+10	+21	+33	+46″	
86	S	10	Hughes	116	248	—15	—37	—1′3″	—1′32″	
87	S	10	H. Petersen, Altona	0	0					
88	S	30	Norris & Campbell	141.3′	271	—4.4′	—17.9′	—40′	—1° 8′	Limbus von Elfenbein
89	S	10	J. Kosbü, Hamburg	61″	86	+ 3″	+10″	+21″	+34″	
90	S	10	Dollond, London	43	123	— 5	— 7	— 6	— 2	
91	S	10	Chrichton, London, 2604	0	0					
92	S	10	Jones Gray & Keen, Liverpool	140	351	+35	+1′7″	+1′32″	+1′49″	
93	O	30	G. Rahtjen, Bremen	16.1′	239	—2.6′	—6.0′	—9.9′		
94	S	10	L. Casella & Co., London	11.5	241	—1.8	—4.2	—6.9	—9.9′	
95	S	15	C. Plath, Hamburg	84″	217	—19″	—40″	—1′2″	—1′23″	
96	S	10	H. Petersen, Altona	73	84	+ 4	+13	+26″	+43″	
97	O	30	Campbell & Co. Nachf., Hamburg	8′	226	—1.6′	—3.5′	—5.6′		
98	S	10	Pistor & Martins, Berlin, 498	0	0					
99	H	15	Campbell & Co. Nachf., Hamburg	197″	157	—0.8	—1.4	—1.8	—2.0′	
100	H	15	do.	57	244	— 8″	—19″	—33″	—46″	
101	H	15	do.	72	210	—17	—36	—55	—1′12″	
102	S	15	D. Filby, Hamburg	84	125	—10	—15	—14	— 8″	
103	S	10	H. Petersen, Altona	29	35	+ 7	+14	+22	+29	
104	S	10	do.	42	240	— 7	—16	—26	—37	
105	S	15	J. Hughes, London	203	258	—18	—48	—1′28″	—2′16″	
106	S	10	Chrichton brothers, London	78	74	+ 8	+20	+37″	+55″	
107	S	10	A. Carstens, Hamburg, 42	0	0					
108	S	10	do. 41	48	68	+ 6	+15	+26	+38	
109	S	10	R. Imme, Berlin, 89	62	187	—16	—32	—45	—57	
110	H	15	?	86	355	+22	+42	+59		
111	S	10	Taylor, London	130	211	—31	—1′5″	—1′38″	—2′10″	
112	H	15	C. Plath, Hamburg	71	2	+19	+36″	+51″	+1′3″	
113	S	10	J. Kosbü, Hamburg	31	162	— 7	—14	—18	—21″	

Digitized by Google

No.	Art des Instruments	Theilung	Verfertiger	2ε	p	Exzentrizitäts-Korrektion bei 30°	60°	90°	120°	Bemerkungen
114	S	10″	Mewes, London	44″	337°	+10″	+18″	+23″	+26″	
115	S	10	O. Luckau, Hamburg	49	242	— 7	—17	—29	—42	
116	S	10	Spencer Browning & Co., London	31	210	— 7	—15	—24	—31	
117	S	15	Spencer Browning & Rust, London	97	231	—18	—41	—1′5″	—1′31″	
118	S	10	Gray & Keen	60	346	+14	+27	+37″	+43″	
119	S	10	Abraham	119	329	+24	+43	+54	+57	
120	S	10	Lorieux, Paris, 2280	75	267	— 4	—12	—25	—41	
121	O	30	Hager, Stettin	95	265	— 5	—17	—34		
122	S	10	C. Plath, Hamburg	44	353″	+11	+21	+29	+35	
123	O	30	?	0	0					Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
124	S	10	A. Carstens, Hamburg, 40	0	0					
125	H	15	do. 38	51	167°	—12	—23	—32	—37	
126	S	10	do. 39	35	169	— 9	—17	—23	—27	
127	H	15	do. 37	50	209	—12	—25	—38		
128	H	15	do. 36	0	0					
129	O	30	do.	174	188	—0.8′	—1.5′	—2.2′		Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
130	S	30	Rösslein & Co., Hamburg	160	240	—0.4	—1.0	—1.6	—2.3′	do.
131	H	30	Johannsen, London	170	59	+28″	+1′3″	+1′44″		
132	S	10	?	0	0					
133	S	10	Keen & Frodsham, Liverpool	194	104	— 6	+ 2″	+22″	+48″	
134	S	10	Barret, London	56	61	+ 9	+20	+34	+48	
135	H	15	J. Bruce, Liverpool	109	340	+25	+46	+1′1″		
136	S	10	Piers, Liverpool	46	155	—10	—18·	—24″	—26	
137	S	10	?	61	72	+ 7	+17	+30	+45	
138	S	15	D. Filby, Hamburg	0	0					
139	S	10	Street, London	91	100	— 1	+ 5	+16	+32	
140	S	15	Th. Downie, Hamburg	0	0					
141	H	30	Hinrichsen, Brake	6.2′	37	+1.4°	+3.0°	+4.6°		
142	S	15	Hughes, London	171″	258	—15″	—40″	—1′14″	—1′54″	
143	S	10	Troughton & Simms, London	0	0					
144	H	15	G. Rahtjen, Bremen	0	0					
145	S	10	C. Plath, Hamburg	240	92	— 6	—28	—1′5″	—1 53	
146	H	15	?	0	0					
147	O	30	A. Carstens, Hamburg	320	276	— 2	—26	—1 9		Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
148	S	10	Campbell & Co. Nachf., Hamburg	112	29	+26	+55	+1′24″	+1 51	
149	H	30	Hinrichsen, Brake	72	271	— 2	— 9	—20″		
150	S	10	D. Filby, Hamburg	231	90	+ 7	+30	+1′7″	+1 54	
151	S	10	Cary, London	0	0					
152	S	30	?	13.4′	139	—2.3′	—3.9′	—4.5′	—4.3′	Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
153	H	30	H. Petersen, Altona	13.4	160	—3.1	—5.7	—7.5		do.
154	S	10	Lorieux, Paris, 2196	36″	202	— 9″	—18″	—27″	—35″	
155	O	30	Chrichton, London	0	0					
156	S	10	Cary, London	46	194	—12	—24	—35	—44	
157	H	30	Campbell & Co. Nachf., Hamburg	0	0					Messing, Theilung auf Elfenbein.
158	S	10	H. Petersen, Altona	0	0					
159	S	30	?	59	257	— 5	—15	—26	—41	
160	O	1′	Marks & Son, Cardiff	0	0					
161	S	10″	J. R. Cameron	208	195	—54	—1′48″	—2′38″	—3′21″	
162	S	10	C. Plath, Hamburg, 2360	0	0					
163	S	10	Campbell & Co. Nachf., Hamburg, 500	0	0					
164	S	10	Th. Downie, Hamburg, 50	311	191	—1′21″	—2 41	—3 54	—4 55	
165	S	15	Cary, London	0	0					
166	S	10	Arbon & Krap, Rotterdam	89	206	—22″	—45″	—1′8″	—1 29	
167	H	15	Campbell & Co. Nachf., Hamburg, 502	0	0					
168	O	30	H. Petersen, Altona	0	0					
169	S	10	Spencer Browning & Rust, London	0	0					
170	H	15	Campbell & Co. Nachf., Hamburg, 503	136	152	—29	—52	—1 7	—1 12	
171	S	10	D. Filby, Hamburg	78	89	+ 3	+11	+24″	+40″	

Digitized by Google

No.	Art des Instruments	Theilung	Verfertiger	2ε	p	Exzentrizitäts-Korrektion bei 30°	60°	90°	120°	Bemerkungen
172	S	10″	Cary, London	38″	205°	— 9″	—20″	—29″	—38″	
173	H	15	C. Plath, Hamburg	0	0					
174	S	15	D. Filby, Hamburg	0	0					
175	O	30	W. Ihlder, Bremerhaven	7.5′	174	—1.9′	—3.6′	—5.0′		
176	H	15	C. Plath, Hamburg	41″	351	+10″	+19″	+26″	+31	
177	S	10	R. Imme, Berlin	0	0					
178	S	10	C. Plath, Hamburg	58	81	+ 4	+12	+23	+36	
179	S	15	?	164	73	+18	+46	+1′21″	+2′0″	
180	H	15	H. G. Blair, Bristol	0	0					
181	S	10	L. Casella & Co., London	123	105	— 4	0	+12″	+31″	
182	S	15	Cairns, Liverpool	0	0					
183	O	30	G. Rahtjen, Bremen	8.2′	137	—1.3′	—2.2′	—2.6′		
184	S	10	Cutts, Sutton & Son, Sheffield	275″	258	—24″	—1′4″	—1′59″	—3′4″	
185	H	15	A. Carstens, Hamburg, 50	0	0					
186	H	15	do. 49	0	0					
187	H	15	do. 48	111	235	—19	—44″	—1 11		
188	S	10	C. Shepherd, London	116	355	+30	+57	+1 19	+1′35′	
189	S	15	J. Kosbü, Hamburg	20	54	+ 4	+ 8	+13″	+18″	
190	O	1′	?	4.2′	182	—1.1′	—2.1′	—3.0′	—3.7′	Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
191	S	10″	C. Plath, Hamburg, 2339	69″	148	—14″	—24″	—31″	—32″	
192	S	10	do. 2380	82	73	+ 9	+23	+40	+1′0″	
193	S	10	do. 2377	0	0					
194	S	10	Ford, London	0	0					
195	H	15	C. Plath, Hamburg	73	339	+17	+31	+41	+46″	
196	O	1′	D. Filby, Hamburg	5.0′	192	—1.3′	—2.6′	—3.8′		Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
197	S	10″	A. Oertling, Berlin, 851	0	0					
198	S	15	Norie & Co., London	164″	319	+28″	+48″	+56″	+53	
199	S	10	Jul. Wanschaff, Berlin, 67	113	70	+13	+33	+58	+1′26″	
200	S	10	Jul. Wanschaff, Berlin, 62	23	162	— 5	—10	—13	—16″	
201	S	10	Taylor, London	90	260	— 7	—20	—37	—58	
202	S	10	R. Imme, Berlin, 1536	64	209	—15	—32	—48	—1′4″	
203	S	15	D. Filby, Hamburg	61	282	+ 1	— 2	— 8	—19″	
204	H	15	J. Kosbü, Hamburg	0	0					
205	S	10	Campbell & Co. Nachf., Hamburg	85	98	0	+ 5	+16	+32	
206	S	10	do. do.	0	0					
207	S	10	Elliott, London	0	0					
208	S	15	D. Filby, Hamburg	145	262	—10	—30	—57	—1′30″	
209	O	1′	H. Petersen, Altona	0	0					Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
210	H	15″	Campbell & Co. Nachf., Hamburg, 118	95	209	—23	—47	—1′12″	—1 35	
211	S	10	A. Carstens, Hamburg, 50	94	19	+24	+49	+1 12	+1 32	
212	S	15	?	109	29	+23	+41	+52″	+57″	
213	S	10	A. Carstens, Hamburg, 53	0	0					
214	S	10	do. 51	152	70	+18	+45	+1′19″	+1′56″	
215	H	15	do. 52	36	167	— 9	—16	—22″		
216	H	15	H. Petersen, Altona, 306	162	111	—10	— 9	+ 3		
217	S	10	G. Hechelmann, Hamburg, 51	45	159	—10	—19	—25	—29″	
218	S	10	Troughton & Simms, London, 1843	33	146	— 6	—11	—14	—14	
219	H	15	?	0	0					
220	S	10	G. Hechelmann, Hamburg, 52	27	272	0	— 3	— 8	—13	
221	S	15	C. Plath, Hamburg	0	0					
222	O	1′	Dolberg, Rostock, 403	180	181	—46	—1′31″	—2′8″		
223	S	10″	H. Petersen, Altona, 307	32	245	— 5	—11″	—18″	—26	
224	S	10	?	17	165	— 4	— 8	—10	—12	
225	S	10	Campbell & Co. Nachf., Hamburg, 718	92	218	—21	—44	—1′8″	—1′31″	
226	H	15	do. do. 717	27	50	+ 5	+11	+18″		
227	S	10	C. Plath, Hamburg, 2364	146	100	— 2	+ 6	+23	+49″	
228	S	10	do. 2361	32	48	+ 6	+14	+22	+31	
229	H	15	do. 2372	37	164	— 9	—16	—22	—25	

Digitized by Google

No.	Art des Instruments	Theilung	Verfertiger	2ε	p	Exzentrizitäts-Korrektion bei 30°	60°	90°	120°	Bemerkungen
230	H	15″	C. Plath, Hamburg, 2373	0	0					
231	H	15	do. 2374	0	0					
232	S	10	Cary, London	179″	93°	+ 4″	+20″	+46″	+1′22″	
233	S	10	?	59	317	+10	+16	+19	+18″	
234	S	15	C. Plath, Hamburg	186	329	+36	+1′2″	+1′16″	+1′18″	
235	H	30	Campbell & Co. Nachf., Hamburg	5.4′	201	—1.4′	—2.7′	—4.1′		
236	S	10	Chas. H. Howden, London	60″	42	+13″	+28″	+43″	+58″	
237	O	15	Frodsham & Keen, Liverpool	141	169	—35	—1′6″	—1′30″		
238	H	15	?	18	55	+ 3	+ 7″	+12″	+17	
239	S	10	?	54	51	+10	+22	+36	+50	
240	O	15	W. Ludolph, Bremerhaven, 119	190	120	—19	—26	—20		
241	O	30	R. Imme, Berlin, 612	10.2′	22	+2.6′	+5.2′	+7.8′		Messing, Theilung auf Elfenbein.
242	S	10	A. Oertling, Berlin, 2774	198″	71	+23″	+57″	+1′39″	+2′28″	
243	S	10	Campbell & Co. Nachf., Hamburg, 721	0	0					
244	S	10	Stockpole & brother, Newyork	41	97	0	+ 3	+ 8″	+16″	
245	H	15	C. Plath. Hamburg, 2385	105	87	+ 5	+17	+35		
246	S	15	D. Filby, Hamburg	48	191	—12	—25	—36	—45	
247	H	15	C. Plath, Hamburg, 2384	72	50	+14	+30	+49	+1′8″	
248	S	10	J. Lohmeyer, Hamburg	37	254	— 4	—10	—18	—26″	
249	H	15	C. Plath, Hamburg, 2369	0	0					
250	S	10	Spencer, Barrett & Co., London	88	4	+23	+45	+1′4″	+1′19″	
251	S	15	J. Kosbü, Hamburg	94	134	—15	—24	—27″	—23″	
252	S	10	A. Oertling, Berlin, 2774	200	46	+41	+1′28″	+2′20″	+3′12″	
253	O	30	Matthies Bruns	0	0					
254	O	30	William Steward	0	0					
255	S	15	J. Kosbü, Hamburg	48	209	—12	—24″	—37″	—48″	
256	S	10	do. XX	0	0					
257	S	10	C. Plath, Hamburg, 2382	60	332	+13	+23	+29	+32	
258	S	10	do. 2381	61	325	+12	+20	+25	+25	
259	S	15	Campbell & Co. Nachf., Hamburg, 720	57	266	— 3	—10	—19	—32	
260	H	15	?	150	334	+33	+58	+1′16″		
261	S	10	Schwarz dit Lenoir, Paris	116	277	0	— 9	—24″	—45	
262	S	10	W. Ihlder & Co., Bremerhaven	116	231	—22	—48	—1′18″	—1′48″	
263	S	10	Chrichton, Brothers, London	134	37	+31	+1′4″	+1 39	+2 13	
264	S	15	M. Millan & Talbott in London	52	72	+ 6	+15″	+26″	+39″	
265	H	15	G. Rahtjen, Bremen	154	43	+33	+1′10″	+1′50″	+2′30″	
266	O	30	H. W. Moralee, N. Schields	3.4′	225	—0.7′	—1.5′	—2.4′		
267	S	10	A. Oertling, Berlin, 2957	50″	214	—12″	—24″	—38″	—50″	
268	S	10	Cary, London	0	0					
269	S	10	D. Filby, Hamburg	82	248	—10	—26	—44	—1′5″	
270	S	10	A. Oertling, Berlin, 3034	26	256	— 2	— 6	—12	—18″	
271	O	30	do. 2992	87	13	+23	+45	+1′6″		
272	S	15	H. Petersen, Altona, 310	102	64	+15	+35	+59″	+1′25″	
273	S	10	?	0	0					
274	S	10	Fidler, London	0	0					
275	S	15	Hughes, London	82	178	—21	—41	—57	—1′9″	
276	O	30	?	0	0					Messing, Theilung auf Elfenbein.
277	S	10	?	0	0					
278	H	15	H. Petersen, Altona, 311	95	280	+ 1	— 4	—16		
279	H	10	J. W. Norie & Co., London	31	324	+ 6	+10	+12		
280	O	1′	J. Kosbü, Hamburg	3.4′	249	—0.4′	—1.0′	—1.8′		Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
281	S	10″	D. Filby, Hamburg	100″	53	+18″	+41″	+1′6″	+1′32″	
282	H	15	C. Plath, Hamburg	29	48	+ 6	+13	+20″	+28″	
283	H	15	do.	31	81	+ 2	+ 7	+13	+20	
284	S	10	G. Hechelmann, Hamburg	34	208	— 8	—17	—26	—34	
285	S	10	do. 62	56	312	+ 8	+13	+14	+11	
286	O	30	J. Kosbü, Hamburg, 312	6.7′	219	—1.6′	—3.1′	—4.8′		Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
287	S	10	G. Hechelmann, Hamburg, 63	79″	156	—18″	—32″	—42″	—47	

Digitized by Google

No.	Art des Instruments	Theilung	Verfertiger	2ε	p	Exzentrizitäts-Korrektion bei 30°	60°	90°	120°	Bemerkungen
288	H	30″	H. Petersen, Altona, 313	297″	134°	—47″	—1′ 15″	—1′ 25″	—1′ 14″	Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
289	S	15	Rahtjen, Bremen	40	30	+10	+20″	+30″	+40″	
290	S	10	?	0	0					
291	O	15	W. Ludolph, Bremerhaven, 316	102	97	0	+ 7	+21	+40	
292	H	15	C. Plath, Hamburg, 2388	0	0					
293	H	15	do. 2387	0	0					
294	S	10	H. Petersen, Altona, 300	82	308	+11	+17	+17	+11	
295	H	15	C. Plath, Hamburg, 2386	39	266	— 2	— 6	—13	—22	
296	S	10	R. M. Barret	182	77	+17	+45	+1′ 22″	+2′ 5″	
297	S	10	C. Plath, Hamburg, 2379	29	11	+ 8	+15	+22″	+27	
298	S	20	W. Ludolph, Bremerhaven, 55	258	265	—15	—46	—1′ 32″	—2′ 29″	Messing, Theilung auf Elfenbein.
299	S	10	D. Filby, Hamburg	0	0					
300	S	10	H. Petersen, Altona, 301	62	300	+ 6	+ 8	+ 6″	0	
301	S	15	Parkinson & Frodsham	0	0					
302	S	10	C. Plath, Hamburg	0	0					
303	O	30	R. Imme, Berlin, 529	21.7′	56	+3.8′	+8.5′	+13.8′		Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
304	H	15	C. Plath, Hamburg	234″	346	+57″	+1′ 46″	+2′ 24″	+2′ 48″	
305	S	20	J. Blair & Son, Bristol	nicht bestimmbar, wegen anderer zu grosser Fehler						Messing, Theilung auf Elfenbein.
306	O	30	W. Weychert, Cardiff	28.6′	329°	+5.7′	+10.1′	+12.7′		
307	S	10	C. Plath, Hamburg, 2402	0	0					
308	S	10	do. 2336	48″	85	+ 3″	+ 8″	+17″	+27″	
309	S	15	Cairns, Liverpool	0	0					
310	S	10	C. Plath, Hamburg, 2392	125	262	— 8	—25	—48	—1′ 16″	
311	S	10	do. 2389	42	275	— 1	— 4	—10	—18″	
312	O	15	F. Palmen Barrow	311	6	+1′ 21″	+2′ 39″	+3′ 48″		
313	S	10	C. Plath, Hamburg, 2403	0	0					
314	H	15	? 244	77	325	+15″	+25″	+31″		
315	S	30	F. Bennet, Cork	16.4′	211	—4.2′	—8.2′	—12.4′	—16.4′	Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
316	O	30	W. Ludolph, Bremerhaven	126	271	— 4″	—16″	—35″		
317	S	10	C. Plath, Hamburg, 2404	0	0					
318	S	10	do.	0	0					
319	S	30	Baumann & Kinzelbach, Stuttgart	44	189	—11	—23	—33	—41″	Dosensextant.
320	S	10	J. Omer, London	187	264	—11	—35	—1′ 8″	—1′ 50″	
321	S	10	C. Plath, Hamburg	345	264	—20	—1′ 3″	—2 4	—3 21	
322	S	10	Cary, London	0	0					Messing, Theilung auf Platina.
323	S	10	R. Imme, Berlin	0	0					
324	S	10	C. Plath, Hamburg, 2391	54	347	+13	+25″	+33″	+39″	
325	S	10	do. 2393	52	268	— 2	— 8	—16	—27	
326	S	10	do. 2390	69	84	+ 4	+13	+26	+41	
327	O	1′	D. Filby, Hamburg, 1419	0	0					Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
328	O	1	Oertling, Berlin, 1308	2.6′	84	+0.1′	+0.4′	+0.8′		do.
329	S	10″	E. Lorieux, Paris, 1250	27″	15	+ 7″	+14″	+20″	+26	
330	O	1′	C. Plath, Hamburg, 2398	4.6′	277	0	—0.3′	—0.8′		Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
331	O	1	do. 2399	2.9	279	0	—0.2	—0.7		do.
332	S	15″	Campbell & Co. Nachf., Hamburg, 514	46″	340	+11	+19″	+26	+30	
333	S	10	W. Jewitt & Co., Liverpool	166	57	+28	+1′ 4″	+1′ 45″	+2′ 28″	
334	H	15	?	0	0					
335	H	30	Spencer, Browning & Co.,	8.5′	157	—1.9′	—3.5′	—4.6′		Messing, Theilung auf Elfenbein.
336	S	15	D. Filby, Hamburg	57″	6	+15″	+29″	+42″	+52″	
337	O	30	?	10.7′	237	—1.8′	—4.1′	—6.8′		Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
338	S	10	E. Lorieux, Paris, 1250	66″	326	+13″	+23″	+28″	+29	
339	S	10	Thomas Harris & son	59	154	—13	—23	—30	—33	
340	S	10	Cail, Newcastle	204	31	+49	+1′ 41″	+2′ 34″	+3′ 24″	
341	S	15	?	202	247	—27	—1′ 5″	—1 51	—2 42	
342	S	15	D. Filby, Hamburg	41	98	0	+ 3″	+ 8″	+16″	
343	S	10	H. Haecke, Berlin, 135	25	67	+ 3	+ 8	+14	+20	
344	S	15	H. Hemsley, London	28	270	— 1	— 4	— 8	—14	
345	S	15	?	20	167	— 5	— 9	—12	—15	

Digitized by Google

No.	Art des Instruments	Theilung	Verfertiger	2ε	p	Exzentrizitäts-Korrektion bei 30°	60°	90°	120°	Bemerkungen
346	S	10″	Thomas Jones, Liverpool	42″	338°	+ 9″	+18″	+23″	+26″	
347	H	15	H. Petersen, Altona, 2217	248	309	+34	+53	+55		
348	O	30	Bromander & Haar, Hamburg	154	227	—0.5′	—1.1′	—1.8′		Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
349	S	15	D. Filby, Hamburg	66	193	—17″	—34″	—50″	—1′3″	
350	S	15	Hinrichsen, Brake, 50	148	200	—38	—1′16″	—1′53″	—2′26″	
351	O	1′	C. Plath, Hamburg, 2011	8.2′	277	0	—0.6′	—1.7′		Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
352	S	10″	Ford, London	0	0					
353	S	10	H. Petersen, Altona	0	0					
354	S	10	Silberad, London	83″	238	—14	—32″	—52″	—1 14	
355	H	15	C. Plath, Hamburg, 2395	43	188	—11	—22	—32		
356	H	15	do. 2376	0	0					
357	S	10	J. W. Norie & Co., London	117	218	—26	—56	—1′26″	—1 56	
358	H	15	C. Plath, Hamburg, 2406	0	0					
359	S	10	do. 321	0	0					
360	H	15	G. Rahtjen, Bremen	0	0					
361	S	10	D. Filby, Hamburg	0	0					
362	S	10	C. Plath, Hamburg, 2410	14	180	— 4	— 7	—10″	—12″	
363	S	10	do. 2394	0	0					
364	S	10	?	53	204	—13	—27	—40	—53	
365	S	10	C. Plath, Hamburg, 2408	13	237	— 2	— 5	— 8	—12	
366	S	10	do. 2409	78	61	+12	+28	+47	+1′7″	
367	S	10	G. Hechelmann, Hamburg, 67	16	164	— 4	— 7	—10	—11″	
368	H	15	Campbell & Co. Nachf., Hamburg, 501	105	280	+ 1	— 5	—17	—36	
369	H	15	C. Plath, Hamburg, 2407	0	0					
370	H	15	do. 2405	0	0					
371	S	10	Campbell & Co. Nachf., Hamburg, 396	204	179	—53	—1′42″	—2′23″	—2′55″	
372	S	10	Chrichton brothers, London	150	82	+11	+31″	+59″	+1 33	
373	S	10	Campbell & Co. Nachf., Hamburg, 401	300	273	— 6	—32	—1′15″	—2 14	
374	H	15	do. do. 399	0	0					
375	H	15	do. do. 397	296	293	+20	+21	+ 1″		
376	S	10	Cannen, London	388	340	+1′30″	+2′45″	+3′39″	+4′9″	
377	S	15	?	112	257	—10″	—27″	—50″	—1′16″	
378	S	10	Campbell & Co. Nachf., Hamburg, 398	137	325	+26	+45	+56	+57″	
379	H	15	do. do. 400	252	355	+1′4″	+2′2″	—2′51″		
380	S	10	G. Hechelmann, Hamburg, 63	69	213	—16″	—33″	—51″	—1′8″	
381	S	20	do. 70	0	0					
382	S	10	J. R. Cameron, Liverpool	225	148	—45	—1′19″	—1′40″	—1′46″	
383	O	1′	D. Filby, Hamburg 1798	20.3′	200	—5.2′	—10.5′	—15.5′		Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
384	O	30″	Th. Downie, Hamburg	9.2′	49	+1.8′	+4.0′	+6.3′		
385	S	10	J. R. Cameron, Liverpool	189″	157	—43″	—1′18″	—1′42″	—1 55	
386	S	10	G. Mager, Brake	94	10	+24	+48″	+1 10	+1 28	
387	S	10	Gambey, Paris	155	347″	+38	+1′11″	+1 36	+1 53	
388	S	10	?	258	349°	+1′3″	+1 59	+2 44	+3 13	
389	S	15	Parnell, London	21.3′	195	—5.5′	—11.0′	—16.2′	—20.6′	Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
390	S	15	C. Plath, Hamburg	83″	332	+18″	+31″	+40″	+44″	
391	S	10	Spencer, Barrett & Co., London	119	355	+30	+58	+1′21″	+1′37″	
392	H	15	C. Plath, Hamburg, 2420	55	6	+14	+28	+40	+50″	
393	H	15	do. 2425	66	325	+13	+22	+27	+28	
394	S	10	J. Sewill, Liverpool	166	280	+ 2	— 7	—27	—56	
395	S	15	Rösslein & Co., Hamburg	45	147	— 9	—16	—20	—21	
396	H	15	Campbell & Co. Nachf., Hamburg, 514	24	196	— 6	—12	—18	—23	
397	H	15	do. do. 515	42	318	+ 7	+12	+14	+13	
398	S	15	Hoppe	70	261	— 4	—14	—28	—44	
399	H	10	Wehmann, Vegesack	237	91	+ 7	+30	+1′6″		
400	S	10	C. Plath, Hamburg, 2413	28	279	0	— 2	— 5″	—10	
401	S	10	do. 2412	62	341	+14	+26	+35	+40	
402	S	10	do. 2411	33	355	+ 8	+16	+22	+27	
403	S	10	A. Oertling, Berlin, 2919	59	14	+14	+27	+36	+42	

Digitized by Google

No.	Art des Instruments	Theilung	Verfertiger	2ε	p	Exzentrizitäts-Korrektion bei 30°	60°	90°	120°	Bemerkungen
404	H	15″	A. Carstens, Hamburg, 1000	161″	263°	—10″	—33″	—1′ 1″		
405	S	10	do. 53	0	0					
406	H	15	Downie, Hamburg	88	227	—18	—39	—1 1	—1′24″	
407	H	15	A. Johannsen, London	0	0					
408	S	10	W. Gerrard	323	174	—1′22″	—2′36″	—3′38″	—4 22	
409	S	10	C. Plath, Hamburg	0	0					
410	S	10	do. 2419	81	268	— 3″	—12″	—26″	—43″	
411	S	10	do. 2415	57	274	0	— 6	—14	—25	
412	S	10	do. 2418	98	231	—19	—41	—1′6″	—1′31″	
413	S	15	J. Kosbü, Hamburg	30	14	+ 8	+16	+23″	+29″	
414	S	10	C. Plath, Hamburg, 2414	32	222	— 7	—15	—23	—31	
415	S	10	do. 2416	0	0					
416	S	10	W. Ihlder & Co., Bremerhaven	0	0					
417	O	20	Spencer & Co., London	17.9′	260	—1.4′	—3.9′	—7.3′		Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
418	S	10	C. Plath, Hamburg, 2417	0	0					
419	S	15	do. 2423	49″	334	+11″	+19	+25″	+27	
420	S	15	do. 2422	94	323	+17	+30″	+36	+36	
421	O	30	?	0	0					
422	S	15	C. Plath, Hamburg, 2421	48′	181	—12	—24	—34	—42	
423	S	10	G. Rahtjen, Bremen	0	0					
424	S	10	H. Wegener, Berlin, 88	123″	75	+12	+31	+56	—1′26″	
425	H	15	A. Carstens, Hamburg, 2000	497	277	—34	—1′38″	—3′10″		
426	S	10	R. Imme, Berlin, 1536	49	241	— 8	—17″	—29″	—42″	
427	S	10	Oertling, Berlin	30	339	+ 7	+12	+17	+19	
428	S	10	D. Filby, Hamburg	30	226	— 6	—13	—21	—28	
429	H	30	?	7.6′	161	—1.8′	—3.3′	—4.3′		
430	H	15	J. R. Barkhan, Bremerhaven	14″	349	+ 3″	+ 6″	+ 9″		
431	S	10	A. Oertling, Berlin, 2606	98	258	— 9	—23	—43	—1′6″	Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
432	O	1′	D. Filby, Hamburg, 1179	0	0					
433	O	30″	H. Petersen, Altona, 371	5.6′	174	—1.4′	—2.7′	—3.7′		do.
434	S	10	do. 370	86″	0	+22″	+43″	+1′0″	+1′14″	
435	S	15	D. Filby, Hamburg	0	0					
436	H	15	C. Plath Hamburg	61	271	— 2	— 8	—18″		
437	O	30	J. Rösslein & Co., Hamburg	0	0					
438	S	10	C. Plath, Hamburg, 2361	32	48	+ 6	+14	+22	+31″	
439	H	30	H. Petersen, Altona, 372	0	0					
440	S	15	W. Hogg, London	0	0					
441	S	15	?	82	339	+19	+34	+46	+52	
442	S	15	J. Kosbü, Hamburg	96	331	+20	+36	+46	+50	
443	O	15	J. Imray, London	0	0					
444	S	10	H. Wegener, Berlin, 134	78	31	+19	+39	+1′0″	+1′18″	
445	S	10	W. Weichert, Cardiff, 2990	106	46	+22	+47	+1′15″	+1 42	
446	S	10	Dollond, London	99	354	+26	+49	+1′8″	+1 21	
447	O	15	G. Christian, Liverpool	0	0					
448	H	15	C. Plath, Hamburg, 2424	0	0					
449	S	15	G. Rahtjen, Bremen	159	50	+31	+1.8′	+1′48″	+2 30	
450	S	10	A. Dobbie, Glasgow	410	247	—55	—2′11″	—3 44	—5 28	
451	H	15	C. Plath, Hamburg, 2368	143	255	—14	—37″	—1′7″		
452	S	10	H. Petersen, Altona, 793	77	195	—20	—40	—59″	—1 15	
453	S	15	José Rosell, Barcelona	83	49	+16	+36	+57	+1 19	
454	S	15	Arbon & Krapp, Rotterdam	127	273	— 3	—14	—33	—58″	
455	S	10	Troughton & Simms, London 3084	0	0					
456	S	15	H. Hughes, London	0	0					
457	S	15	J. Kosbü, Hamburg	0	0					
458	S	10	Lilley, London	85	274	— 1	— 8	—21	—37	
459	H	30	S. A. Cail, Newcastle	255	267	—12	—41	—1′24″		Messing, Theilung auf Elfenbein.
460	S	10	Bromander & Haar, Hamburg	221	71	+26	+1′4″	+1 52	+2′47″	
461	S	15	?	0	0					

Digitized by Google

No.	Art des Instruments	Theilung	Verfertiger	2ε	p	Exzentrizitäts-Korrektion bei 30°	60°	90°	120°	Bemerkungen
462	H	15″	C. Plath, Hamburg	101″	145°	—19″	—34″	—42″		
463	S	15	Campbell & Co. Nachf., Hamburg, 518	0	0					
464	S	15	do. do. 517	82	231	—15	—34	—55	—1′16″	
465	S	15	do. do. 519	120	255	—12	—31	—56	—1 25	
466	O	1′	H. Petersen, Altona, 800	0	0					Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
467	H	15″	Th. Downie, Hamburg	79	244	—11	—27	—46	—1′5″	
468	S	10	C. G. Brander, London	135	31	+32	+1′7″	+1′42″	+2′14″	
469	S	10	E. Wenkeback, Amsterdam, 45	187	121	—20	—27″	—22″	— 4″	
470	S	10	A. Carstens, Hamburg, 129	183	186	—48	—1′33″	—2′14″	—2′47″	
471	S	10	do. 130	25	186	— 7	—13″	—18″	—23″	
472	H	15	C. Plath, Hamburg	178	207	—44	—1′30″	—2′16″		
473	H	15	A. Carstens, Hamburg, 128	93	237	—16	—36″	—58″		
474	S	15	G. Rahtjen, Bremen	87	335	+19	+35	+45	+50	
475	S	10	A. Carstens, Hamburg, 131	0	0					
476	S	10	J. B. Barkhan, Bremerhaven	0	0					
477	S	10	D. Filby, Hamburg	87	266	— 5″	—15	—30	—49	
478	S	30	?	278	169	—1′9″	—2′9″	—2′57″	—3′29″	Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
479	H	15	C. Plath, Hamburg	258	134	—41″	—1 5	—1 13		
480	H	15	A. Carstens, Hamburg, 127	171	160	—40	—1′13″	—1 37		
481	S	10	A. Carstens, Hamburg, 132	37	151	— 8	—14″	—18″	—19″	
482	H	15	do.	0	0					
483	S	10	Campbell & Co. Nachf., Hamburg, 724	352	272	— 9	—41	—1′33″	—2′45″	
484	H	15	do. do. 725	67	134	—10	—17	—19″	—16″	
485	S	10	H. Petersen, Altona, 794	134	162	—32	—58	—1′18″	—1′30″	
486	S	10	Troughton & Simms, London	71	359	+18	+35	+49″	+1′1″	
487	S	10	Campbell & Co. Nachf., Hamburg, 726	154	271	— 5	—20	—43	—1′15″	
488	S	10	Baker, London	123	85	+ 7	+22	+43	+1 10	
489	S	15	Shaw	130	73	+14	+35	+1′3″	+1 35	
490	S	10	Campbell & Co. Nachf., Hamburg, 727	0	0					
491	S	10	do. do. 728	66	81	+ 5	+14	+26″	+42″	
492	S	10	Troughton & Simms, London, 3084	0	0					
493	S	15	Th. Downie, Hamburg, 162	130	337	+30	+59	+1′9″	+1′17″	
494	S	10	Hemsley, London	86	8	+22	+44	+1 4	+1 20	
495	H	15	C. Plath, Hamburg	73	282	+ 2	— 2	—10″	—23″	
496	S	15	?	0	0					
497	O	1′	Spencer Browning und Rust	0	0					Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
498	S	15″	C. Plath, Hamburg	0	0					
499	S	10	Bromander & Haar, Hamburg	57	250	— 7	—17	—30	—44	
500	O	30	William Stewards	0	0					
501	S	10	G. Hechelmann, Hamburg, 86	77	19	+20	+40	+59	+1′16″	
502	S	15	Norie & Co., London	61	353	+15	+29	+41	+49″	
503	S	10	G. Hechelmann, Hamburg, 85	95	51	+18	+40	+1′4″	+1′29″	
504	S	10	Bottomley broth. late Chrichton, London	75	233	—14	—31	—49	—1′9″	
505	S	15	C. Plath, Hamburg, 2435	58	233	—11	—24	—38	—54″	
506	S	10	G. Hechelmann, Hamburg, 87	171	358	+44	+1′24″	+1′59″	+2′24″	
507	S	15	Norie & Co., London	61	44	+13	+27″	+43″	+58″	
508	S	10	Troughton & Simms, London	0	0					
509	S	15	C. Plath, Hamburg, 2433	40	258	— 4	— 9	—17	—27	
510	S	15	do. 2434	29	265	— 2	— 5	—10	—17	
511	S	10	W. C. Cox, Devenport	232	165	—56	—1′45″	—2′22″	—2′46″	
512	O	1′	?	0	0					Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
513	S	15″	C. Plath, Hamburg, 2436	0	0					
514	S	10	Oertling, Berlin, 547	71	253	— 8	—20″	—35″	—52″	
515	S	10	A. Carstens, Hamburg, 51	225	78	+20	+52	+1′37″	+2′30″	
516	S	15	C. Plath, Hamburg, 2432	0	0					
517	S	10	Chrichton brothers, London, 4940	0	0					
518	S	10	Pistor & Martins, Berlin, 851	0	0					
519	H	15	Mac Millan & Talbot	198	148	—40	—1′10″	—1′27″	—1′32″	

Digitized by Google

No.	Art des Instruments	Theilung	Verfertiger	2ε	p	Exzentrizitäts-Korrektion bei 30°	60°	90°	120°	Bemerkungen
520	H	15″	G. Hechelmann, Hamburg, 88	68″	199°	—17″	—35″	—52″		
521	S	10	E. Kroft, Valparaiso	149	263	—10	—29	—56	—1′29″	
522	S	10	H. Petersen, Altona	0	0					
523	S	10	Gray & Keen	65	19	+17	+34	+50	+1′4″	
524	S	10	H. Petersen, Altona, 799	181	348	+45	+1′23″	+1′54″	+2′14″	
525	O	1′	H. Petersen, Altona, 800	101	143	—19	—32″	—39″		Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
526	S	10″	W. Ludolph, Bremerhaven, 251	386	66	+52	+2′4″	+3′32″	+5 10	
527	S	10	Fleming, London	167	266	— 9	—28″	—56″	—1 33	
528	S	10	D. Filby, Hamburg	0	0					
529	H	15	Chrichton brothers, London	0	0					
530	S	15	J. Kosbü, Hamburg	0	0					
531	S	15	?	85	267	— 4	—14	—28	—46″	
532	S	10	Newcomb & Mansell, Liverpool	0	0					
533	H	15	C. Plath, Hamburg, 2442	0	0					
534	H	15	do. 2438	43	212	—10	—21	—32	—43	
535	S	10	A. Oertling, Berlin	197	271	— 6	—26	—57	—1′37″	
536	S	30	D. Filby, Hamburg, 712	11.6′	14	+3.0′	+6.0′	+8.8′		Ebenholz, Theilg. auf Elfenbein.
537	S	10	Schwarz, dit Lenoir, Paris, 626	41″	259	— 3″	— 9″	—17″	—27″	
538	S	10	?	96	49	—19	—41	—1′6″	—1′31″	
539	O	30	Jones Gray & Keen, Liverpool	63	21	+16	+32	+48″		Messing, Theilung auf Neusilber.
540	S	10	Hughes, London	61	277	0	— 4	—12	—24″	
541	S	10	G. Hechelmann, Hamburg, 103	31	272	— 1	— 4	— 8	—15	
542	S	10	do. 68	50	233	— 9	—20	—33	—45	
543	S	10	Bromander & Haar, 581	0	0					
544	S	10	do. 582	155	192	—40	—1′20″	—1′57″	—2′27″	
545	H	15	G. Rahtjen, Bremen	0	0					
546	H	15	Taylor, London	0	0					
547	S	10	A. Petri, Rostock	35	22	+ 9	+18″	+27″	+35″	
548	S	10	Cutts Sutton & Son, Sheffield	371	72	+41	+1′44″	+3′3″	+4′33″	
549	S	10	Spencer Browning & Co.	419	154	—1′31″	—2 44	—3′32″	—3 55	
550	S	10	Baker, London	743	302	+1 19	+1 50	+1 30	+20″	
551	S	10	G. Hechelmann, Hamburg, 117	82	191	—21″	—42″	—1′2″	—1′18″	
552	S	15	Walker, London	40	187	—10	—21	—29″	—37″	
553	H	15	G. Hechelmann, Hamburg, 108	0	0					
554	H	15	do. 118	170	267	— 8	—27	—57		
555	O	30	D. Filby, Hamburg, 1435	0	0					Ebenholz, Elfenb.
556	S	10	G. Rahtjen, Bremen	60	63	+ 9	+21	+35	+50	
557	S	15	C. Plath, Hamburg	0	0					
558	S	15	H. Petersen, Altona, 1.0	116	253	—13	—32	—56	—1′25″	
559	S	10	Keen & Frodsham, Liverpool	0	0					
560	H	15	C. Plath, Hamburg, 2443	201	272	— 5	—24	—55		
561	S	10	Campbell & Co. Nachf., Hamb., 726a	124	268	— 5	—18	—39	—1′5″	
562	S	10	do. 727a	127	269	— 5	—18	—39	—1 6	
563	S	10	J. Kosbü, Hamburg	115	239	—19	—44	—1′12″	—1′41″	
564	S	10	G. Hechelmann, Hamburg, 121	55	227	—11	—24	—38″	—53″	
565	H	15	C. Plath, Hamburg	41	174	—10	—20	—28	—33	
566	O	30	A. Petri, Rostock, 600	0	0					
567	H	15	Th. Downie, Hamburg	157	319	+27	+46	+54		
568	H	15	C. Plath, Hamburg, 2441	47	253	— 5	—13	—23	—34	
569	S	10	H. Petersen, Altona, 2	167	145	—32	—55	—1′8″	—1′10″	
570	S	10	J. P. Möller, London	169	55	+30	+1′7″	+1′49″	+2 33	
571	S	10	A. Baharie Sunderland	112	76	+11	+28″	+51″	+1 18	
572	S	10	Adams, London	202	77	+18	+48	+1′29″	+2 17	
573	O	1′	A. Petri, Rostock, 565	0	0					Ebenholz, Elfenb.
574	O	1	H. Petersen, Altona	20.1′	132	—3.0′	—4.7′	—5.1′		do.
575	S	10″	?	0	0					
576	S	15	H. Petersen, Altona, J.	105″	92	+ 3″	+12″	+28″	+49″	
577	S	15	D. Filby, Hamburg, 4	126	285	+ 4	— 1	—14	—34	

Digitized by Google

No.	Art des Instruments	Theilung	Verfertiger	2ε	p	Exzentrizitäts-Korrektion bei 30°	60°	90°	120°	Bemerkungen
578	S	10″	Harris & Son, London	78″	238°	—13″	—30″	—49″	—1′9″	
579	S	10	? 6	33	343	+ 8	+14	+19	+22″	
580	S	10	R. Imme, Berlin	0	0					
581	S	15	H. Hughes, London	45	121	0	— 2	— 8	—16	
582	S	10	Elliot Brothers, London	70	61	+11	+25	+42	+1′0″	
583	S	10	Adams, London	237	81	+18	+50	+1′36″	+2′30″	
584	S	10	Knill & Downny, London	72	196	—19	—37	—55″	—1 10	
585	O	30	J. Omer, London	8.9′	221	—1.9′	—4.1′	—6.4′		Ebenholz, Elfenb.
586	S	10	? 5	0	0					
587	S	10	?	49″	59	+ 8″	+18″	+30″	+43″	
588	S	10	C. Plath, Hamburg, 2447	55	229	—11	—23	—38	—52	
589	S	10	do. 2446	53	248	— 7	—17	—29	—42	
590	S	10	Bromander & Haar, Hamburg, 120	141	249	—18	—44	—1′17″	—1′53″	
591	S	15	?	36	9	+ 9	+19	+27″	+34″	
592	H	15	H. Petersen, Altona, C	0	0					
593	S	10	R. Imme, Berlin, 89	0	0					
594	S	10	C. Plath, Hamburg, 2448	50	230	— 9	—21	—34	—47	
595	S	10	do. 636	65	357	+17	+32	+45	+55	
596	H	15	do. 2440	0	0					
597	S	10	do. 2445	71	253	— 8	—19	—34	—52	
598	S	10	D. Filby, Hamburg, 639	38	239	— 6	—14	—23	—33	
599	S	15	do. 640	123	258	—11	—29	—53	—1′22″	
600	S	10	Troughton & Simms, London, 3087	26	17	+ 7	+13	+20	+25″	
601	S	10	Aug. Oertling Berlin, 2773	431	16	+1′51″	+3′43″	+5′28″	+6′58″	
602	S	10	Reynold & Wiggins	194	255	—20″	—51″	—1 31	—2 18	
603	S	10	Chrichton brothers, London, 4855	68	60	+11	+25	+41″	+59″	
604	H	15	A. Baharie & Son, Sunderland	0	0					
605	S	10	Cary, London, 645	131	302	+14	+20	+17	+ 5	
606	S	30	D. Filby, Hamburg	0	0					
607	S	10	?	117	198	—30	—1′0″	—1′30″	—1′54″	
608	S	10	Joughin, London	109	56	+19	+43″	+1 10	+1 38	
609	S	15	C. Plath, Hamburg	40	274	— 1	— 4	—10″	—18″	
610	S	10	R. Imme, Berlin, 1619	104	260	— 8	—23	—43	—1′8″	
611	O	30	Rösslein & Co., Hamburg	213	240	—34	—1′18″	—2′9″		
612	S	10	Bromander & Haar, Hamburg, 491	0	0					
613	S	30	W. Ihlder, Bremerhaven, 654	0	0					Messing, Neusilb.
614	O	15	?	0	0					
615	S	10	G. Mager, Brake	114	334	+25	+44″	+58″	+1′5″	
616	S	10	?	28	276	0	— 2	— 6	—11″	
617	S	10	Arbon & Krapp, Rotterdam	68	244	—10	—23	—39	—57	
618	S	10	Bromander & Haar, Hambg, 590	202	19	+52	+1′44″	+2′34″	+3′18″	
619	S	10	Heath & Co., London, 22563	0	0					
620	S	10	H. Petersen, Altona	44	212	—10	—22″	—33″	—44″	
621	S	10	W. Weichert, Cardiff	65	39	+14	+31	+48	+1′4″	
622	S	10	Campbell & Co. Nachf., Hamburg, 721	0	0					
623	S	15	J. Kosbü, Hamburg	211	273	— 5	—23	—55	—1′37″	
624	S	10	R. Imme, Berlin, 1792	17	36	+ 4	+ 8	+13	+17″	
625	S	10	D. Filby, Hamburg	19	234	— 3	— 8	—12	—17	
626	S	10	A. Carstens, Hamburg, 669	0	0					
627	S	10	do. 670	97	74	+10	+26	+46	+1′9″	
628	S	10	do. 671	112	245	—15	—37	—1′3″	—1′31″	
629	H	15	do. 672	104	270	— 4	—14	—31″		
630	S	10	D. Filby, Hamburg, 686	87	14	+23	+45	+1′6″	+1 24	
631	S	10	C. Plath, Hamburg, 2453	16	247	— 2	— 5	— 9″	—13″	
632	S	10	do. 2450	54	259	— 5	—12	—23	—36	
633	S	10	H. Petersen, Altona, 22567	110	81	+ 8	+23	+44	+1′10″	
634	S	10	H. Hughes, London	104	237	—18	—40	—1′6″	—1 33	
635	H	15	Bromander & Haar, Hamburg, 131	144	56	+25	+56	+1′32″		

Digitized by Google

No.	Art des Instruments	Theilung	Verfertiger	2ε	p	Exzentrizitäts-Korrektion bei 30°	60°	90°	120°	Bemerkungen
636	S	15″	Barry, London	0	0					
637	S	10	F. Walker, London	76″	272°	— 2″	— 9″	—20″	—35″	
638	S	15	Campbell & Co. Nachf., Hamb., 920	14	230	— 3	— 6	— 9	—13	
639	S	15	do. 918	33	199	— 8	—17	—25	—32	
640	H	15	Bromander & Haar, Hamburg, 130	83	214	—19	—40	—1′2″		
641	S	10	do. 22570	268	89	+10	+38	+1′21″	+2′17″	
642	S	10	A. Carstens, Hamburg, 84	70	30	+17	+35	+53″	+1 10	
643	S	10	do. 96	19	50	+ 4	+ 8	+13	+18″	
644	S	10	do. 94	33	346	+ 8	+15	+20	+24	
645	H	15	Bromander & Haar, Hamburg, 689	76	268	— 3	—12	—24		
646	S	10	A. Carstens, Hamburg, 86	239	301	+24	+35	+28	+ 6	
647	S	10	do. 89	0	0					
648	O	1′	D. Filby, Hamburg, 1876	15.8′	246	—2.2′	—5.2′	—8.8′		Ebenholz, Elfenb.
649	S	10″	C. Plath, Hamburg, 2452	55″	231	—10″	—23″	—37″	—52	
650	S	10	Troughton & Simms, London	99	100	— 1	+ 5	+17	+34	
651	S	10	Bromander & Haar, Hamburg, 22571	170	149	—35	—1′1″	—1′17″	—1′22″	
652	S	10	A. Carstens, Hamburg, 88	100	263	— 6	—19″	—37″	—1′0″	
653	H	15	do. 90	157	271	— 4	—19	—43		
654	H	15	do. 93	73	11	+20	+38	+55		
655	S	10	do. 91	247	310	+34	+54	+56	+42″	
656	H	15	do. 87	39	29	+ 9	+20	+30		
657	S	10	C. Plath, Hamburg, 2454	55	197	—14	—28	—42	—54	
658	H	15	A. Carstens, Hamburg, 85	70	8	+18	+36	+52		
659	S	10	G. Mager, Brake, 7	48	239	— 8	—18	—30		
660	S	10	G. Hechelmann, Hamburg, 183	46	26	+11	+23	+35	+46	
661	H	15	C. Plath, Hamburg, 2456	37	171	— 9	—17	—24	—29	
662	S	10	C. Plath, Hamburg, 2455	59	175	—15	—29	—40	—48	
663	S	10	A. Carstens, Hamburg, 95	0	0					
664	H	15	H. Petersen, Altona, 5000	34	232	— 6	—15	—23	—31	
665	S	10	G. Hechelmann, Hamburg, 212	31	163	— 7	—14	—18	—21	
666	S	10	Bromander & Haar, Hamburg, 712	66	252	— 7	—18	—31	—47	
667	S	10	do. 713	102	231	—19	—43	—1′9″	—1′35″	
668	S	15	?	0	0					
669	S	10	H. Petersen, Altona, 22577	170	224	—36	—1′17″	—2 1	—2 47	
670	S	15	D. Filby, Hamburg	103	278	0	— 6″	—20″	—39″	
671	S	15	C. Plath, Hamburg, 2459	0	0					
672	S	15	D. Filby, Hamburg	103	277	0	— 7	—21	—40	
673	O	1′	Messer, London	7.4′	273	—0.2′	—0.9′	—2.0′		Ebenholz, Elfenb.
674	S	15″	C. Plath, Hamburg, 2457	0	0					
675	S	30	J. Kosbü, Hamburg	12.8	128	—2.7	—5.8	—9.1	—12.4′	Ebenholz, Elfenb.
676	H	30	R. M. Barret, London	1.3	83	+0.1	+0.2	+0.5		
677	S	15	Mac Gregor, Greenock	128″	261	—10″	—27″	—51″	—1′21″	
678	S	15	W. Ludolph, Bremerhaven, 381	101	351	+25	+48	+1′6″	+1 18	
679	S	10	do. 355	100	97	0	+ 7	+21″	+39″	
680	S	10	C. Plath, Hamburg, 2468	32	247	— 4	—10	—17	—25	
681	H	30	W. Ludolph, Bremerhaven, 361	0	0					
682	S	10	D. Filby, Hamburg	125	318	+21	+35	+41	+39	

Digitized by Google

Tabelle II.

Verfertiger	Art des Instruments	Anzahl der eingelief. Instrum.	Davon ohne Exzentrizit.	p fiel in den I. Quadr.	II. Quadr.	III. Quadr.	IV. Quadr.	Durchschnittl. Grösse von 2ε
Abraham, London	Sextant 10″	1	..	..	..	..	1	119″
Adams, London	Sextant 10″	2	..	2	..	..	..	220″
Arbon & Krap, Rotterdam	Sextant 10″	2	..	..	..	2	..	128″
	Sextant 15″	1	..	..	..	..	1	127″
A. Baharie, Sunderland	Sextant 10″	1	..	1	..	..	..	112″
	Halbsextant 15″	1	1	..	..	..	..	0
Baker, London	Sextant 10″	2	..	1	..	..	1	433″
J. B. Barkhan, Bremerhaven	Sextant 10″	1	1	..	..	..	..	0
	Halbsextant 15″	1	..	..	..	..	1	14″
Barrett, London	Sextant 10″	3	..	3	..	..	..	109″
	Halbsextant 30″	1	..	1	..	..	..	78″
Barry, London	Sextant 15″	1	1	..	..	..	..	0
Baumann & Kinzelbach, Stuttgart	Taschensext. 30″	1	..	..	..	1	..	44″
F. Bennet, Cork	Sextant 30″	1	..	..	..	1	..	984″
H. G. Blair, Bristol	Halbsextant 15″	1	1	..	..	..	..	0
Bottomley, late Chrichton broth., Lond.	Sextant 10″	1	..	..	..	1	..	75″
F. W. Breithaupt & Sohn, Kassel	Sextant 10″	1	..	..	..	..	1	78″
C. G. Brandes, London	Sextant 10″	1	..	1	..	..	..	135″
J. Bruce, Liverpool	Halbsextant 15″	1	..	..	..	..	1	109″
Matthies Bruns	Oktant 30″	1	1	..	..	..	..	0
Cail, Newcastle	Sextant 10″	1	..	1	..	..	..	204″
	Halbsextant 30″	1	..	..	..	1	..	255″
Cairns, Liverpool	Sextant 15″	2	2	..	..	..	..	0
J. R. Cameron, Liverpool	Sextant 10″	3	..	..	2	1	..	207″
W. Campbell & Co. Nachf., Hamb.	Sextant 10″	18	6	2	2	3	5	101″
	Sextant 15″	8	1	..	1	5	1	66″
	Halbsextant 15″	14	2	1	3	4	4	98″
	Halbsextant 30″	2	1	..	..	1	..	162″
	Oktant 30″	1	..	..	..	1	..	480″
Cannen, London	Sextant 10″	1	..	..	..	..	1	388″
A. Carstens, Hamburg	Sextant 10″	29	8	9	5	4	3	89″
	Halbsextant 15″	17	4	3	3	5	2	95″
	Oktant 30″	2	.	..	..	1	1	247″
Cary, London	Sextant 10″	8	3	..	2	2	1	56″
	Sextant 15″	1	1	..	..	..	..	0
L. Casella & Co., London	Sextant 10″	2	..	..	1	1	..	406″
Chrichton brothers, London	Sextant 10″	7	3	4	..	..	..	61″
	Halbsextant 15″	1	1	..	..	..	..	0
	Oktant 30″	1	1	..	..	..	..	0
G. Christian, Liverpool	Oktant 15″	1	1	..	..	..	..	0
W. C. Cox, Devenport	Sextant 10″	1	..	..	1	..	..	232″
J. P. Cutts, Sutton & Son, Sheffield	Sextant 10″	3	..	2	..	1	..	261″
A. Dobbie, Glasgow	Sextant 10″	1	..	..	..	1	..	410″
Dolberg, Rostock	Oktant 1′	1	..	..	..	1	..	180″
Dollond, London	Sextant 10″	2	..	..	1	..	1	71″
Thom. Downie, Hamburg	Sextant 10″	2	..	1	..	1	..	204″
	Sextant 15″	2	1	..	..	..	1	65″
	Halbsextant 15″	3	..	..	..	2	1	108″
	Oktant 30″	1	..	1	..	..	..	492″
Elliott brothers, London	Sextant 10″	2	1	1	..	..	..	35″
Fidler, London	Sextant 10″	1	1	..	..	..	..	0
D. Filby, Hamburg	Sextant 10″	17	3	6	1	6	1	80″
	Sextant 15″	15	3	1	2	4	5	74″
	Sextant 30″	2	1	1	..	..	..	348″
	Oktant 30″	1	1	..	..	..	..	0

Digitized by Google

Verfertiger	Art des Instruments	Anzahl der eingelief. Instrum.	Davon ohne Exzentrizit.	p fiel in den I. Quadr.	II. Quadr.	III. Quadr.	IV. Quadr.	Durchschnittl. Grösse von 2ε
D. Filby, Hamburg	Oktant 1′	5	2	..	..	3	..	493″
Fleming, London	Sextant 10″	1	..	..	..	1	..	167″
O. Ford, London	Sextant 10″	2	2	..	..	..	..	0
Gambey, Paris	Sextant 10″	1	..	..	..	..	1	155″
W. Gerrard	Sextant 10″	1	..	..	1	..	..	323″
H. Haecke, Berlin	Sextant 10″	1	..	1	..	..	..	25″
Hager, Stettin	Oktant 30″	1	..	..	..	1	..	95″
Thom. Harris & Son	Sextant 10″	3	..	..	2	1	..	132″
Heath & Co., London	Sextant 10″	1	1	..	..	..	..	0
G. Hechelmann, Hamburg	Sextant 10″	16	..	3	4	5	4	60″
	Sextant 20″	1	1	..	..	..	..	0
	Halbsextant 15″	3	1	..	..	2	..	79″
H. Hemsley, London	Sextant 10″	1	..	1	..	..	..	86″
	Sextant 15″	1	..	..	..	1	..	28″
Hill & Price, London	Sextant 10″	1	..	..	1	..	..	28″
Hinrichsen, Brake	Sextant 10″	1	..	..	..	1	..	105″
	Sextant 15″	2	..	..	..	2	..	146″
	Halbsextant 30″	2	..	1	..	..	1	222″
	Oktant 30″	1	..	..	..	..	1	376″
W. Hogg, London	Sextant 15″	1	1	..	..	..	..	0
Hoppe	Sextant 15″	1	..	..	..	1	..	70″
Chas. H. Howden, London	Sextant 10″	1	..	1	..	..	..	60″
J. Hughes, London	Sextant 10″	3	..	..	..	2	1	94″
	Sextant 15″	5	1	..	2	2	..	100″
W. Jewitt & Co., Liverpool	Sextant 10″	1	..	1	..	..	..	166″
W. Ihlder, Bremerhaven	Sextant 10″	3	1	..	..	1	1	109″
	Sextant 30″	1	1	..	..	..	..	0
	Oktant 30″	1	..	..	1	..	..	450″
R. Imme, Berlin	Sextant 10″	10	4	1	..	4	1	39″
	Oktant 30″	2	..	2	..	..	..	957″
J. Imray, London	Oktant 15″	1	1	..	..	..	..	0
Johannsen, London	Halbsextant 30″	1	..	1	..	..	..	170″
Thomas Jones, Liverpool	Sextant 10″	1	..	..	..	..	1	42″
Jones, Gray & Keen, Liverpool	Sextant 10″	4	..	1	..	1	2	86″
	Oktant 30″	1	..	1	..	..	..	63″
Joughin, London	Sextant 10″	1	..	1	..	..	..	109″
Keen & Frodsham, Liverpool	Sextant 10″	3	1	..	2	..	..	74″
	Oktant 15″	1	..	..	1	..	..	141″
Knill & Downny, London	Sextant 10″	1	..	..	..	1	..	72″
Knobloch, Bremerhaven	Sextant 10″	2	..	..	..	2	..	148″
J. Kosbü, Hamburg	Sextant 10″	5	1	1	2	1	..	77″
	Sextant 15″	8	2	2	1	1	2	62″
	Sextant 30″	1	..	..	1	..	..	768″
	Halbsextant 15″	1	1	..	..	..	..	0
	Oktant 30″	1	..	..	..	1	..	402″
	Oktant 1′	2	1	..	..	1	..	102″
E. Kroft, Valparaiso	Sextant 10″	1	..	..	..	1	..	149″
Kuhlo & Bonzel, Stettin	Sextant 10″	2	1	..	..	1	..	25″
	Oktant 30″	1	1	..	..	..	..	0
Lilley, London	Sextant 10″	1	..	..	..	..	1	85″
Jul. Lohmeyer, Hamburg	Sextant 10″	1	..	..	..	1	..	37″
Lorieux, Paris	Sextant 10″	4	..	1	..	2	1	51″
O. Luckau, Hamburg	Sextant 10″	1	..	..	..	1	..	49″
W. Ludolph, Bremerhaven	Sextant 10″	2	..	1	1	..	..	243″
	Sextant 15″	2	..	1	..	..	1	179″
	Sextant 20″	1	..	..	..	1	..	258″
	Halbsextant 30″	1	1	..	..	..	..	0
	Oktant 15″	2	..	2	..	..	..	146″

Digitized by Google

Verfertiger	Art des Instruments	Anzahl der eingelief. Instrum.	Davon ohne Exzentrizit.	p fiel in den I. Quadr.	II. Quadr.	III. Quadr.	IV. Quadr.	Durchschnittl. Grösse von 2ε
W. Ludolph, Bremerhaven	Oktant 30″	1	..	..	..	..	1	126″
	Oktant 1′	1	..	..	..	1	.	211″
Mac Gregor, Greenock	Sextant 15″	1	..	..	..	1	..	128″
Mac Millan & Talbot, London	Sextant 15″	1	..	1	..	..	..	52″
	Halbsextant 15″	1	..	..	1	..	..	198″
G. Mager, Brake	Sextant 10″	4	.	1	..	1	2	68″
Marks & Son, Cardiff	Oktant 1′	1	1	..	..	..	..	0
Messer, London	Oktant 1′	1	..	..	..	..	1	444″
Mewes, London	Sextant 10″	1	..	..	..	..	1	44″
J. P. Möller, London	Sextant 10″	1	1	..	..	..	..	169″
H. W. Moralee, North Schields	Oktant 30″	1	..	..	..	1	..	204″
Newcomb & Mansell, Liverpool	Sextant 10″	1	1	..	..	..	..	0
Norie & Co., London	Sextant 15″	4	..	1	..	1	2	101″
	Halbsextant 10″	1	..	..	..	..	1	31″
Norris & Campbell	Sextant 30″	1	..	..	..	..	1	8478″
Aug. Oertling, Berlin	Sextant 10″	13	1	5	..	5	2	118″
	Oktant 30″	1	..	1	..	..	..	87″
	Oktant 1′	1	..	1	..	..	..	120″
J. Omer, London	Sextant 10″	1	..	..	..	1	..	187″
	Oktant 30″	1	..	..	..	1	..	534″
F. Palmen Barrow	Oktant 15″	1	..	1	..	..	..	311″
Parkinson & Frodsham	Sextant 15″	1	1	..	..	..	..	0
Parnell, London	Sextant 10″	1	..	1	..	..	..	59″
	Sextant 15″	1	..	..	..	1	..	1278″
H. Petersen, Altona	Sextant 10″	19	4	5	2	3	5	74″
	Sextant 15″	4	..	1	1	2	..	149″
	Halbsextant 15″	5	1	..	1	..	3	89″
	Halbsextant 30″	4	1	1	2	..	..	299″
	Oktant 30″	2	1	..	1	..	..	168″
	Oktant 1′	4	2	..	2	..	..	327″
A. Petri, Rostock	Sextant 10″	5	2	3	..	..	..	41″
	Sextant 15″	1	..	..	..	..	1	141″
	Oktant 30″	1	1	..	..	..	..	0
	Oktant 1′	1	1	..	..	..	..	0
Piers, Liverpool	Sextant 10″	1	..	..	1	..	..	46″
Pistor & Martins, Berlin	Sextant 10″	3	2	..	1	..	..	26″
C. Plath, Hamburg	Sextant 10″	63	15	11	8	17	12	55″
	Sextant 15″	23	9	..	1	8	5	39″
	Halbsextant 15″	41	15	6	6	7	7	53″
	Oktant 1′	3	..	..	..	..	3	302″
G. Rahtjen, Bremen	Sextant 10″	3	1	1	..	1	..	129″
	Sextant 15″	5	..	3	..	..	2	135″
	Halbsextant 15″	4	3	1	..	..	..	38″
	Oktant 30″	2	..	..	1	1	..	729″
Reynold & Wiggins, London	Sextant 10″	2	..	..	..	2	..	320″
José Rosell, Barcelona	Sextant 15″	1	..	1	..	..	..	83″
Rösslein & Co., Hamburg	Sextant 15″	1	..	..	1	..	..	45″
	Sextant 30″	1	..	..	..	1	..	160
	Oktant 30″	2	1	..	..	1	..	106″
Schwarz, dit Lenoir, Paris	Sextant 10″	2	..	..	..	1	1	78″
J. Sewill, Liverpool	Sextant 10″	1	..	..	..	..	1	166″
Shaw	Sextant 15″	1	..	1	..	..	..	130″
C. Shepherd	Sextant 10″	1	..	..	..	..	1	116″
Silberad, London	Sextant 10″	1	..	..	..	1	..	83″
Spencer Barrett & Co., London	Sextant 10″	1	..	..	..	..	1	119″
Spencer Browning & Co., London	Sextant 10″	4	1	..	1	2	..	121″
	Sextant 15″	1	..	..	..	1	..	97″
	Halbsextant 30″	1	..	..	1	..	..	510″

Digitized by Google

Verfertiger	Art des Instruments	Anzahl der eingelief. Instrum.	Davon ohne Exzentrizit.	p fiel in den I. Quadr.	II. Quadr.	III. Quadr.	IV. Quadr.	Durchschnittl. Grösse von 2ε
Spencer Browning & Co., London	Oktant 20″	1	..	..	..	1	..	1074″
	Oktant 1′	1	1	..	..	..	..	0
Stackpole & brother, Newyork	Sextant 10″	1	..	..	1	..	..	41″
William Stewards, London	Oktant 30″	2	2	..	..	..	..	0
Street, London	Sextant 10″	1	..	..	1	..	..	91″
Jac. Taylor	Sextant 10″	3	..	..	1	2	..	109″
	Halbsextant 15″	1	1	..	..	..	..	0
Troughton & Simms, London	Sextant 10″	8	4	1	2	..	1	29″
Walker, London	Sextant 15″	1	..	..	..	1	..	40″
Julius Wanschaff, Berlin	Sextant 10″	2	..	1	1	..	..	68″
H. Wegener, Berlin	Sextant 10″	2	..	2	..	..	..	100″
T. Wehmann, Vegesack	Sextant 10″	1	1	..	..	..	..	0
	Halbsextant 10″	1	..	..	1	..	..	237″
E. Wenkebach, Amsterdam	Sextant 10″	1	..	..	1	..	..	187″
W. Weychert, Cardiff	Sextant 10″	2	..	2	..	..	..	85″
	Oktant 30″	1	..	..	..	..	1	1680″
Unbekannt	Sextant 10″	23	10	6	1	2	4	43″
	Sextant 15″	10	2	3	1	3	1	81″
	Sextant 30″	4	1	..	2	1	..	285″
	Halbsextant 15″	7	3	1	..	..	3	47″
	Halbsextant 30″	1	..	..	1	..	..	456″
	Oktant 15″	1	1	..	..	..	..	0
	Oktant 30″	4	3	..	..	1	..	160″
	Oktant 1′	2	1	..	..	1	..	126″
Deutsche	Sextant 10″	227	51	54	27	58	37	75″
	Sextant 15″	71	16	8	7	22	18	74″
	Sextant 20″	2	1	..	..	1	..	129″
	Sextant 30″	6	2	1	1	2	..	278″
	Halbsextant 10″	1	..	..	1	..	..	237″
	Halbsextant 15″	89	27	11	13	20	18	71″
	Halbsextant 30″	9	3	2	2	1	1	229″
	Oktant 15″	2	..	2	..	..	..	146″
	Oktant 30″	21	5	3	4	6	3	330″
	Oktant 1′	18	6	1	2	6	3	300″
Engländer	Sextant 10″	99	19	25	19	21	15	114″
	Sextant 15″	23	7	3	2	9	2	119″
	Sextant 30″	2	..	..	..	1	1	4731″
	Halbsextant 10″	1	..	..	..	..	1	31″
	Halbsextant 15″	6	4	..	1	..	1	51″
	Halbsextant 30″	4	..	2	1	1	..	253″
	Oktant 15″	4	2	1	1	..	..	113″
	Oktant 20″	1	..	..	..	..	1	1074″
	Oktant 30″	8	4	1	..	2	1	310″
	Oktant 1′	3	2	..	..	..	1	145″
Andere Nationen	Sextant 10″	12	..	1	2	6	3	95″
	Sextant 15″	2	..	1	..	..	1	105″
Deutsche	Sextanten	306	70	63	35	83	55	79″
	Halbsextanten	99	30	13	16	21	19	87″
	Oktanten	41	11	6	6	12	6	308″
	Zusammen	446	111	82	57	116	80	102″
Engländer	Sextanten	124	26	28	21	31	18	192″
	Halbsextanten	11	4	2	2	1	2	123″
	Oktanten	16	8	2	1	2	3	278″
	Zusammen	151	38	32	24	34	23	196″
Andere Nationen	Sextanten	14	0	2	2	6	4	120″
	Insgemein*)	611	149	116	83	156	107	126″

*) Mit Ausnahme derjenigen, deren Verfertiger unbekannt sind.

Digitized by Google

Tabelle III.

Reflektions-Instrumente aus Messing (Rothguss), deren Theilung auf Elfenbeinfolie ausgeführt ist.

Nummer nach Tabelle I	Art des Instruments	Theilung	Verfertiger	2ε	p	Exzentrizitäts-Korrektion bei 30°	60°	90°	120°
88	S	30″	Norris & Campbell	141.3′	271°	—4.4′	—17.9′	—40.0′	—1° 8.0′
157*)	H	30	Campbell & Co. Nachf., Hamburg	0	0				
241	O	30	R. Imme, Berlin, 612	10.2	22	+2.6	+ 5.2	+ 7.8	
276*)	O	30	?	0	0				
298	S	20	W. Ludolph, Bremerhaven, 55...	4.3	265	—0.3	— 0.8	— 1.5	—2.5′
305	S	20	J. Blair & Son, Bristol	nicht bestimmbar, wegen anderer zu grosser Fehler					
306	O	30	W. Weychert, Cardiff.....	28.0′	329°	+5.7′	+10.1′	+12.7′	
335	H	30	Spencer Browning & Co.	8.5	157	—1.9	— 3.5	— 4.6	
449	H	30	S. A. Cail, Newcastle	4.3	267	—0.2	— 0.7	— 1.4	

*) Die Elfenbeinfolie zunächst in Holz gefasst und dann dem Limbus eingefügt.

Tabelle IV.

Instrumente, welche mehr als ein Mal geprüft wurden.

Nummer nach Tabelle I	Art des Instruments	Datum der Prüfung	Gefundene Werthe von 2ε	p	Exzentrizitäts-Korrektion bei 30°	60°	90°	120°
11	S 10″	31. März 1876	274″	348°	+1′8″	+2′7″	+2′53″	+3′24″
18		1. Juni 1876	27	348	+ 7″	+12″	+17″	+20″ [1]
17	S 15″	30. Mai 1876	214	67	+28	+1′8″	+1′57″	+2′51″
449		20. Septemb. 1880	159	50	+31	+1 8	+1 48	+2 30
33	S 10″	22. August 1876	35	243	— 4	—12″	—20″	—29″
116		24. „ 1877	31	210	— 7	—15	—24	—31
39	S 15″	28. Septemb. 1876	145	204	—36	—1′14″	—1′51″	—2′24″
350		17. Oktober 1879	148	200	—38	—1 16	—1 53	—2 26
56	S 10″	21. „ 1876	56	139	—10	—16″	—19″	—18″
256		25. März 1879	0	0	0	0	0	0 [2]
58	S 10″	29. Oktober 1876	258	158	—58	—1′46″	—2′20″	—2′38″
339		17. Septemb. 1879	59	154	—13	—23″	—33″	—33″ [3]
82	S 15″	16. Mai 1877	148	276	— 1	—11	—31	—58
349		16. Oktober 1879	66	193	—17	—34	—50	—1′3″
94	S 10″	28. Juni 1877	11.5′	241	—1.8′	—4.2′	—6.9′	—9.9′
181		6. Mai 1877	123″	105	— 4″	0	+12″	+31″ [4]
99	H 15″	6. Juli 1877	197	157	—45	—1′21″	—1′46″	—2′0″
210		13. August 1878	95	209	—23	—47″	—1 12	—1′35″ [5]
106	S 10″	2. „ 1877	78	74	+ 8	+20	+37″	+55″
263		1. April 1879	134	37	+31	+1′4″	+1′39″	+2′13″
372		1. März 1880	150	82	+11	+31″	+59″	+1 33 [6]

[1]) Inzwischen neu zentrirt.
[2]) Bei der ersten Prüfung waren nur 3 Winkelmessungen zu Grunde gelegt.
[3]) Bei der zweiten Prüfung zeigte sich, dass die Drehungs-Axe verbogen war. Nach Abstellung dieses Fehlers wurde die kleinere Exzentrizität gefunden.
[4]) Inzwischen neu getheilt.
[5]) Theilung und Rückschattengläser inzwischen erneuert.
[6]) Die Drehungs-Axe des grossen Spiegels ist abgeschliffen.

Digitized by Google

Nummer nach Tabelle I	Art des Instruments	Datum der Prüfung	Gefundene Werthe von		Exzentrizitäts-Korrektion bei			
			2ε	p	30°	60°	90°	120°
109	S 10″	3. August 1877	62″	187°	—16″	—32″	—45″	—57″
593		15. April 1882	0	0	0	0	0	0
111	S 10″	9. August 1877	130	211	—31	—1′5″	—1′38″	—2′10″
201		22. Juni 1878	90	260	— 7	—20″	—37″	—58″ [7]
140	S 15″	21. Novemb. 1877	0	0	0	0	0	0
493		31. März 1881	130	337	+30	+59	+1′9″	+1′17″ [8]
143	S 10″	10. Dezemb. 1877	0	0	0	0	0	0
455		15. Oktober 1880	0	0	0	0	0	0
492		31. März 1881	0	0	0	0	0	0
152	S 30″	23. Januar 1878	13.4′	139	—2.3′	—3.9′	—4.5′	—4.3′
159		18. Februar 1878	59″	257	— 5″	—15″	—26″	—41″ [9]
161	S 10″	9. März 1878	208	195	—54	—1′48″	—2′38″	—3′21″
382		19. April 1880	225	148	—45	—1 19	—1 40	—1 46 [10]
166	S 10″	23. März 1878	89	206	—22	—45″	—1′8″	—1 29
617		27. Juli 1882	68	244	—10	—23	—39″	—57″
178	S 10″	13. April 1878	58	81	+ 4	+12	+23	+36
321		6. Septemb. 1879	345	264	—20	—1′3″	—2′4″	—3′21″ [11]
182	S 15″	6. Mai 1878	0	0	0	0	0	0
309		16. August 1879	0	0	0	0	0	0
183	S 10″	18. Mai 1878	Instrument dringend reparaturbedürftig. Fehler bis zu —3.5′					
423		16. Juni 1880	0	0	0	0	0	0
194	S 10″	17. „ 1878	0	0	0	0	0	0
352		25. Oktober 1879	0	0	0	0	0	0
198	S 15″	19. Juni 1878	164″	319°	+28″	+48″	+56″	+53″
502		29. April 1881	61	353	+15	+29	+41	+49
507		17. Mai 1881	61	44	+13	+27	+43	+58 [12]
202	S 10″	24. Juni 1878	64	209	—15	—32	—48	—1′4″
426		21. „ 1880	49	241	— 8	—17	—29	—42″
208	S 15″	3. August 1878	145	262	—10	—30	—57	—1′30″
599		19. April 1882	123	258	—11	—29	—53	—1 22
213	S 10″	15. August 1878	0	0	0	0	0	0
405		29. Mai 1880	0	0	0	0	0	0
214	S 10″	15. August 1878	152	70	+18	+45	+1′19″	+1′56″
515		3. Juni 1881	225	78	+20	+52	+1 37	+2 30
219	H 15″	11. Septemb. 1878	0	0	0	0	0	
314		24. August 1879	77	325	+15	+25	+31″	
228	S 10″	30. Septemb. 1878	32	48	+ 6	+14	+22	+31″
438		24. Juli 1880	32	48	+ 6	+14	+22	+31
243	S 10″	2. Januar 1879	0	0	0	0	0	0
622		18. August 1882	0	0	0	0	0	0
250	S 10″	6. März 1879	88	4	+23	+45	+1′4″	+1′19″
391		8. Mai 1880	119	355	+30	+58	+1′21″	+1 37
261	S 10″	31. März 1879	116	277	0	— 9	—24″	—45″
537		12. August 1881	41	259	— 3	— 9	—17	—27
275	S 15″	1. Mai 1879	82	178	—21	—41	—57	—1′9″
456		16. Oktober 1880	0	0	0	0	0	0
287	S 10″	30. Mai 1879	79	156	—18	—32	—42	—47″
380		7. April 1880	69	213	—16	—33	—51	—1′8″

[7]) Bei der ersten Prüfung wurde dem Zertifikat die Bemerkung angefügt: die Alhidade ist so dünn, dass bei Bewegung der Mikrometer-Schraube leicht eine Durchbiegung derselben entsteht und dadurch Ungenauigkeiten in den Messungen hervorgerufen werden.

[8]) Bei der letzten Prüfung zeigte sich ein merklicher Spiegelfehler (Neigung der Flächen 6″).

[9]) Inzwischen neu zentrirt.

[10]) Bei der ersten Prüfung war ein Spiegelfehler nicht berücksichtigt worden.

[11]) Das Instrument war von der Kommandobrücke gefallen.

[12]) Anscheinend inzwischen neu getheilt.

Digitized by Google

Nummer nach Tabelle I	Art des Instruments	Datum der Prüfung	Gefundene Werthe von		Exzentrizitäts-Korrektion bei			
			2ε	p	30°	60°	90°	120°
299	S 10″	9. Juli 1879	0	0	0	0	0	0
528		14. „ 1881	0	0	0	0	0	0
329	S 10″	12. Septemb. 1879	27″	15°	+ 7″	+14″	+20″	+26″
338		16. „ 1879	66	326	+13	+23	+28	+29 [13]
332	H 15″	13. „ 1879	46	340	+11	+19	+26	+30
396		15. Mai 1880	24	196	— 6	—12	—18	+23
386	S 10″	22. April 1880	94	10	+24	+48	+1′10″	+1′28″
615		30. Juni 1882	114	334	+25	+44	+58″	+1 5
437	O 30″	24. Juli 1880	0	0	0	0	0	0
611		20. Juni 1882	213	240	—34	—1′18″	—2′9″	—
444	S 10″	19. August 1880	78	31	+19	+39″	+1 0	+1′18″
444		3. Septemb. 1880	79	31	+19	+39	+1 1	+1 10
460	S 10″	22. Oktober 1880	221	71	+26	+1′4″	+1′52″	+2 47
612		22. Juni 1882	218	70″	+26	+1 5	+1 53	+2 47
612	S 10″	13. Juli 1881	Exzentrizitäts- und Theilungs-Fehler bis zu 6′.					
637		19. Septemb. 1882	76″	272°	— 2″	— 9″	—20″	—35″ [14]
572	S 10″	18. März 1882	202	77	+18	+48	+1′29″	+2′17″
583		1. April 1882	237	81	+18	+50	+1 36	+2 30

[13]) Instrument inzwischen einer Reparatur unterzogen.
[14]) Inzwischen neu getheilt.

Tabelle V.

Art des Instruments	Nationalität des Verfertigers.					
	Deutsche		Engländer		Andere Nationen	
	Anzahl der Winkelmess.	Durchschnittl. Fehler einer Winkelmessung	Anzahl der Winkelmess.	Durchschnittl. Fehler einer Winkelmessung	Anzahl der Winkelmess.	Durchschnittl. Fehler einer Winkelmessung
S 10″	3167	4.9″	1342	6.2″	192	5.3″
S 15″	1049	5.2	285	7.5	17	4.5
S 20″	30	5.8	—	—	—	—
S 30″	80	14.6	12	50.0	—	—
H 10″	13	3.5	—	—	—	—
H 15″	1080	5.5	92	4.7	—	—
H 30″	66	22.3	39	8.5	—	—
O 15″	70	5.8	38	15.9	—	—
O 20″	—	—	11	17.5	—	—
O 30″	239	19.1	88	15.8	—	—
O 60″	171	13.9	18	13.6	—	—

Digitized by Google

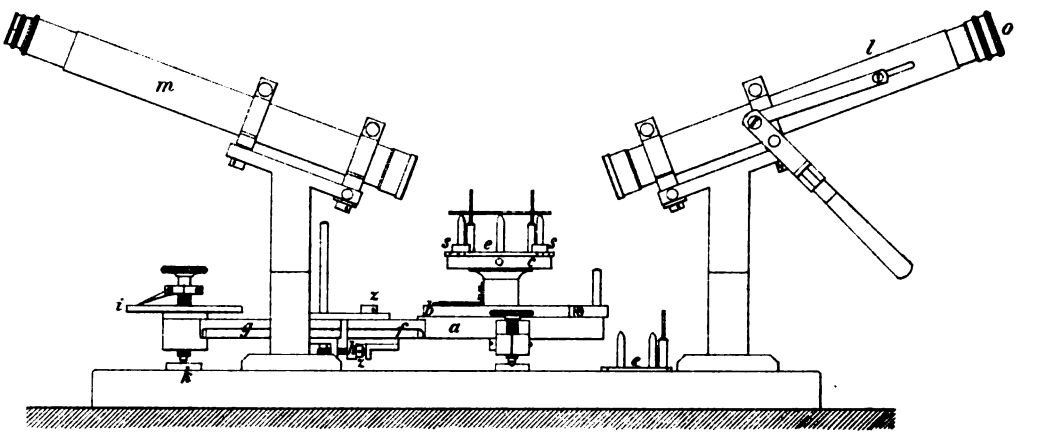
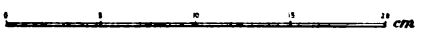


Fig. 1.

¼ d. nat. Gr.



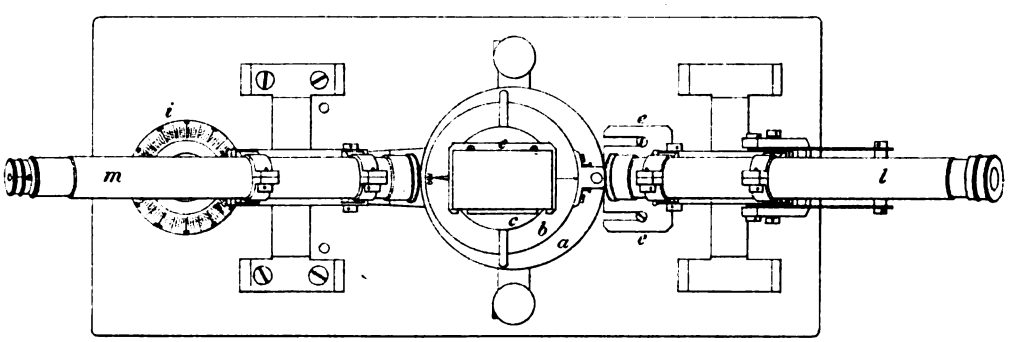


Fig. 2.

Apparat zum Prüfen von Sextantenspiegeln.

Lith. v. K. Fehse.

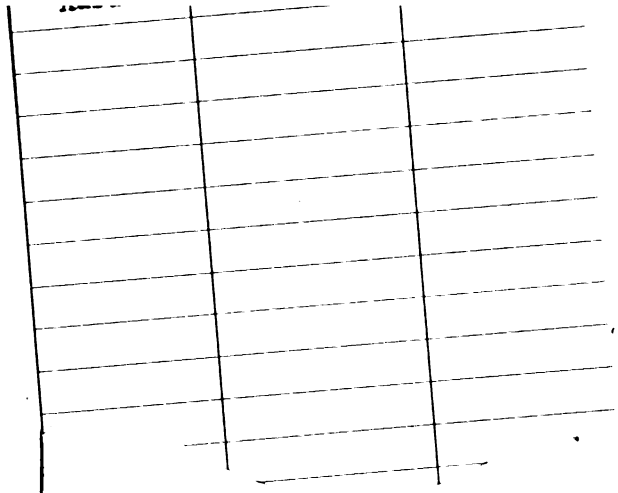
Deutsche Seewarte

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



790606 QC801
H2
V.3-4

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

Digitized by Google